



**EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR DESLIZAMIENTO  
EN LAS A.P.V. VIRGEN CONCEPCIÓN, VILLA FRANCISCANA Y  
SAN VALENTÍN, DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO,  
REGIÓN CUSCO”**



Noviembre - 2021



## Contenido

PRESENTACIÓN .....	6
1. CAPÍTULO I: DATOS GENERALES .....	7
1.1. Objetivo general .....	7
1.2. Objetivos específicos .....	7
1.3. Finalidad .....	7
1.4. Justificación .....	7
1.5. Antecedentes.....	7
1.6. Marco normativo .....	9
2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	11
2.1. Ubicación política y geográfica .....	11
2.2. Área de estudio .....	11
2.3. Vías de acceso .....	12
2.4. Características sociales .....	13
2.5. Características físicas .....	18
3. CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO .....	27
3.1. Metodología para la determinación del peligro .....	27
3.2. Recopilación y análisis de información de la zona a evaluar .....	28
3.3. Área de influencia para la evaluación del riesgo .....	28
3.4. Identificación del peligro.....	29
3.5. Caracterización de peligros generados por fenómenos de origen natural en la zona de estudio .....	31
3.6. Parámetros de evaluación .....	33
3.7. Susceptibilidad del territorio ante el peligro de deslizamiento .....	34
3.8. Identificación de elementos expuestos.....	39
3.9. Definición de escenarios .....	39
3.10. Niveles de peligro.....	40
3.11. Estratificación del nivel del peligro .....	40
3.12. Mapa de peligro .....	41
3.13. Conclusión sobre la identificación de peligros.....	42
4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	43
4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad .....	43
4.2. Análisis de la exposición .....	44
4.3. Análisis de la dimensión social .....	45
4.4. Análisis de la dimensión económica.....	53
4.5. Análisis de la dimensión ambiental .....	61
4.6. Niveles de vulnerabilidad .....	63
4.7. Estratificación de la vulnerabilidad .....	63
4.8. Mapa de vulnerabilidad .....	65
4.9. Conclusión sobre el análisis de la vulnerabilidad .....	66
5. CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....	67
5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo por deslizamiento .....	67
5.2. Determinación de los niveles de riesgo .....	67
5.3. Estratificación de los niveles de riesgo .....	68
5.4. Mapa de riesgo .....	70
5.5. Conclusión sobre el cálculo del riesgo.....	71
5.6. Cálculo de posibles pérdidas.....	71
5.7. Medidas de prevención de riesgos futuros de desastres .....	72
6. CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO.....	74
6.1. De la evaluación de las medidas .....	74
7. BIBLIOGRAFÍA .....	77
8. ANEXOS .....	78



## Lista de imágenes

Imagen 1-1: Fenómenos naturales que causaron emergencias en el distrito de Santiago (2009-2018) .....	8
Imagen 1-2: Mapa de peligros por remoción en masa del PDU Cusco 2013-2023 .....	8
Imagen 1-3: Mapa de riesgos por peligro de deslizamiento en la ZRESA03 .....	9
Imagen 2-1: Mapa de ubicación.....	11
Imagen 2-2 Acceso a las agrupaciones vecinales .....	12
Imagen 2-3: Esquema general del sistema de agua potable en la ciudad del Cusco.....	14
Imagen 2-4: Esquema del sistema Korkor .....	14
Imagen 2-5: Línea de conducción de agua de la EPS en Villa Franciscana sin funcionamiento.....	15
Imagen 2-6: Mapa geomorfológico de la zona de estudio .....	19
Imagen 2-7: Mapa geológico de la zona de estudio .....	21
Imagen 2-7: Mapa de espesor promedio del estrato de cobertura .....	22
Imagen 2-8: Mapa de pendientes de la zona de estudio .....	24
Imagen 2-9: Mapa climático en la ciudad del Cusco.....	25
Imagen 3-1: Metodología para la determinación del peligro por deslizamiento .....	27
Imagen 3-2: Flujograma general del proceso de análisis de información .....	28
Imagen 3-3: Fenómenos naturales que causaron emergencias en el distrito de Santiago (2009-2018) .....	29
Imagen 3-4: Cartografía de Peligros por Susceptibilidad a Movimientos en Masa por pendientes según el SIGRID escala de representación Nacional. ....	30
Imagen 3-5: Deslizamiento rotacional típico .....	32
Imagen 3-6: Parámetro de evaluación general del peligro por deslizamiento.....	33
Imagen 3-7: Mapa de peligro por Deslizamiento .....	41
Imagen 4-1: Metodología para el análisis de vulnerabilidad de las asociaciones evaluadas .....	43
Imagen 4-2: Mapa de Vulnerabilidad ante deslizamiento en las APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín .....	65
Imagen 5-1: Metodología para la determinación del nivel de riesgo por Deslizamiento.....	67
Imagen 5-2: Mapa de riesgo por Deslizamiento en las APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín .....	70
Imagen 5-3: Propuesta de especies nativas para el tratamiento forestal en laderas .....	73

## Lista de cuadros

Cuadro 2-1: Ubicación política.....	11
Cuadro 2-2: Coordenadas de las agrupaciones vecinales .....	11
Cuadro 2-3: Población en la zona de estudio.....	13
Cuadro 2-4: Población vulnerable en la zona evaluada.....	13
Cuadro 2-5: Tipo de evacuación de aguas residuales .....	15
Cuadro 2-6: Usos comerciales en la zona de estudio.....	16
Cuadro 2-7: Cantidad de personas que recibieron bonos económicos durante la pandemia por COVID-19 .....	17
Cuadro 2-8: Serie Histórica de precipitaciones máximas en 24 horas-Kayra .....	26
Cuadro 3-1: Matriz de comparación de pares del parámetro Espesor del estrato de cobertura .....	33
Cuadro 3-2: Matriz de normalización de pares del parámetro Espesor del estrato de cobertura .....	33
Cuadro 3-3: Descriptores del parámetro Espesor del estrato de cobertura .....	33
Cuadro 3-4: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad ante deslizamiento .....	34
Cuadro 3-5: Matriz de comparación de pares del parámetro Litología .....	34
Cuadro 3-6: Matriz de normalización de pares del parámetro Litología .....	35
Cuadro 3-7: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Litología.....	35
Cuadro 3-8: Descriptores del parámetro Litología .....	35
Cuadro 3-9: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente .....	36
Cuadro 3-10: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente .....	36
Cuadro 3-11: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Pendiente.....	36
Cuadro 3-12: Descriptores del parámetro Pendiente .....	36
Cuadro 3-13: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología .....	37
Cuadro 3-14: Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología .....	37
Cuadro 3-15: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Geomorfología .....	37
Cuadro 3-16: Descriptores del parámetro Geomorfología .....	37
Cuadro 3-17: Matriz de comparación de pares del parámetro Umbrales de precipitación max en 24 hr.....	38
Cuadro 3-18: Matriz de normalización de pares del parámetro Umbrales de precipitación max en 24 hr .....	38
Cuadro 3-19: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Umbrales de precipitación max en 24 hr .....	38
Cuadro 3-20: Descriptores del parámetro Umbrales de precipitación max en 24 hr .....	38
Cuadro 3-21: Elementos expuestos identificados .....	39



Cuadro 3-22: Niveles de peligro por Deslizamiento .....	40
Cuadro 3-23: Cuadro de estratificación del peligro por Deslizamiento .....	40
Cuadro 4-1: Matriz de comparación de pares para el parámetro de exposición .....	44
Cuadro 4-2: Matriz de normalización de pares para el parámetro de exposición .....	44
Cuadro 4-3: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro exposición .....	44
Cuadro 4-4: Descriptores del parámetro exposición .....	44
Cuadro 4-5: Parámetros a utilizar en el análisis de los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión social .....	45
Cuadro 4-6: Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad social .....	45
Cuadro 4-7: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad social .....	45
Cuadro 4-8: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) de la fragilidad social .....	45
Cuadro 4-9: Matriz de comparación de pares para el parámetro Población vulnerable .....	46
Cuadro 4-10: Matriz de normalización de pares del parámetro Población vulnerable .....	46
Cuadro 4-11: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Población vulnerable .....	46
Cuadro 4-12: Descriptores del parámetro Población vulnerable .....	46
Cuadro 4-13: Matriz de comparación de pares para el parámetro Población discapacitada .....	47
Cuadro 4-14: Matriz de normalización de pares para el parámetro Población discapacitada .....	47
Cuadro 4-15: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Población discapacitada .....	47
Cuadro 4-16: Descriptores del parámetro Población discapacitada .....	47
Cuadro 4-17: Matriz de comparación de pares para el parámetro Acceso a servicios urbanos .....	48
Cuadro 4-18: Matriz de normalización de pares para el parámetro Acceso a servicios urbanos .....	48
Cuadro 4-19: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Acceso a servicios urbanos .....	48
Cuadro 4-20: Descriptores del parámetro Acceso a servicios urbanos .....	48
Cuadro 4-21: Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social .....	49
Cuadro 4-22: Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social .....	49
Cuadro 4-23: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia social .....	49
Cuadro 4-24: Matriz de comparación de pares para el parámetro Participación ciudadana .....	50
Cuadro 4-25: Matriz de normalización de pares para el parámetro Participación ciudadana .....	50
Cuadro 4-26: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Participación ciudadana .....	50
Cuadro 4-27: Descriptores del parámetro Participación ciudadana .....	50
Cuadro 4-28: Matriz de comparación de pares para el parámetro Nivel de organización .....	51
Cuadro 4-29: Matriz de normalización de pares para el parámetro Nivel de organización .....	51
Cuadro 4-30: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Nivel de organización .....	51
Cuadro 4-31: Descriptores del parámetro Nivel de organización .....	51
Cuadro 4-32: Matriz de comparación de pares para el parámetro Conocimiento de GRD .....	52
Cuadro 4-33: Matriz de normalización de pares para el parámetro Conocimiento de GRD .....	52
Cuadro 4-34: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Conocimiento de GRD .....	52
Cuadro 4-35: Descriptores del parámetro Conocimiento de GRD .....	52
Cuadro 4-36: Parámetros a utilizar en el análisis de los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión económica .....	53
Cuadro 4-37: Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica .....	53
Cuadro 4-38: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica .....	53
Cuadro 4-39: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad económica .....	53
Cuadro 4-40: Matriz de comparación de pares para el parámetro Material estructural predominante .....	54
Cuadro 4-41: Matriz de normalización de pares para el parámetro Material estructural predominante .....	54
Cuadro 4-42: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Material estructural predominante .....	54
Cuadro 4-43: Descriptores del parámetro Material estructural predominante .....	54
Cuadro 4-44: Matriz de comparación de pares para el parámetro Estado de conservación .....	55
Cuadro 4-45: Matriz de normalización de pares para el parámetro Estado de conservación .....	55
Cuadro 4-46: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación .....	55
Cuadro 4-47: Descriptores del parámetro Estado de conservación .....	55
Cuadro 4-48: Matriz de comparación de pares para el parámetro Bonos económicos .....	56
Cuadro 4-49: Matriz de normalización de pares para el parámetro Bonos económicos .....	56
Cuadro 4-50: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Bonos económicos .....	56
Cuadro 4-51: Descriptores del parámetro Bonos económicos .....	56
Cuadro 4-52: Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia económica .....	57
Cuadro 4-53: Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia económica .....	57
Cuadro 4-54: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia económica .....	57
Cuadro 4-55: Matriz de comparación de pares del parámetro PEA .....	58
Cuadro 4-56: Matriz de normalización de pares del parámetro PEA .....	58
Cuadro 4-57: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro PEA .....	58
Cuadro 4-58: Descriptores del parámetro PEA .....	58
Cuadro 4-59: Matriz de comparación de pares del parámetro Dependencia económica .....	59
Cuadro 4-60: Matriz de normalización de pares del parámetro Dependencia económica .....	59
Cuadro 4-61: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Dependencia económica .....	59



Cuadro 4-62: Descriptores del parámetro Dependencia económica .....	59
Cuadro 4-63: Matriz de comparación de pares del parámetro Diversificación de ingresos económicos.....	60
Cuadro 4-64: Matriz de normalización de pares parámetro Diversificación de ingresos económicos.....	60
Cuadro 4-65: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Diversificación de ingresos económicos .....	60
Cuadro 4-66: Descriptores del parámetro Diversificación de ingresos económicos .....	60
Cuadro 4-67: Parámetros a utilizar en el análisis de los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión ambiental .....	61
Cuadro 4-68: Matriz de comparación de pares para el parámetro Frecuencia de recojo de RRSS .....	61
Cuadro 4-69: Matriz de normalización de pares para el parámetro Frecuencia de recojo de RRSS .....	61
Cuadro 4-70: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Frecuencia de recojo de RRSS .....	61
Cuadro 4-71: Descriptores del parámetro Frecuencia de recojo de RRSS .....	62
Cuadro 4-72: Matriz de comparación de pares para el parámetro Prácticas ambientales .....	62
Cuadro 4-73: Matriz de normalización de pares para el parámetro Prácticas ambientales .....	62
Cuadro 4-74: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Prácticas ambientales .....	62
Cuadro 4-75: Descriptores del parámetro Prácticas ambientales .....	62
Cuadro 4-76: Matriz de niveles de vulnerabilidad .....	63
Cuadro 4-77. Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad ante el peligro por deslizamiento .....	63
Cuadro 4-78: Número de lotes por niveles de vulnerabilidad en cada APV .....	66
Cuadro 5-1: Valores de riesgo por Deslizamiento .....	67
Cuadro 5-2: Niveles de riesgos por Deslizamiento .....	67
Cuadro 5-3: Cuadro de estratificación de riesgo por Deslizamiento .....	68
Cuadro 5-4: Número de lotes por niveles de riesgo por deslizamiento en cada APV .....	71
Cuadro 5-5: Valor en soles por m2 de área techada para las edificaciones de las asociaciones evaluadas .....	71
Cuadro 5-6: Cálculo de posibles pérdidas – infraestructura vial .....	72
Cuadro 5-7: Expedientes técnicos de proyectos viales en las zonas evaluadas. ....	74
Cuadro 6-1: Niveles de consecuencias para el riesgo de Deslizamiento .....	74
Cuadro 6-2: Niveles de frecuencia de ocurrencia de Deslizamiento .....	75
Cuadro 6-3: Matriz de consecuencias y daños para el riesgo de Deslizamiento .....	75
Cuadro 6-4: Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo de Deslizamiento .....	75
Cuadro 6-5: Prioridad de intervención en las asociaciones evaluadas para riesgo por Deslizamiento .....	76



## PRESENTACIÓN

Debido a la ubicación de nuestro país dentro de la región tropical, presenta un verano con precipitaciones abundantes y extraordinarias que provocan los movimientos en masa principalmente en las zonas de topografía accidentada propias de la región andina, es por eso que la distribución espacial y temporal de estos fenómenos dependen de su ubicación geográfica esencialmente; como consecuencia de estas manifestaciones de la naturaleza, se han producido lamentables y cuantiosos decesos, miles de damnificados, incontables afectaciones psicológicas y significativas pérdidas económicas que, como efecto añadido, ha generado reducción en la calidad de vida y ha obstaculizado el desarrollo sostenible del país.

En el año 2010, la región Cusco fue azotada por fuertes lluvias entre los meses de enero a marzo, debido a esto, las quebradas de la zona Noroccidental de la ciudad se activaron o presentaron caudales extraordinarios, en este contexto los asentamientos ubicados en las laderas de las quebradas de Ranachayoc y Qorimachahuayniyoc del distrito de Santiago sufrieron algunas afectaciones. Debido a lo mencionado el INDECI a través de la Dirección Nacional de Prevención, realizó la “Evaluación del Impacto Socioeconómico de la temporada de lluvias 2010 en la región Cusco”.

La presente evaluación de riesgos por deslizamiento en las agrupaciones vecinales Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín del distrito de Santiago, tiene como objetivo conocer los niveles de riesgos que se esperan para el territorio mencionado, de esta manera brindar información valiosa que permita enriquecer las estrategias y planes de acción frente a los riesgos identificados.

El desarrollo del presente informe se realiza en estrecha coordinación con los directivos de las agrupaciones vecinales, la participación activa de la población y el apoyo de los funcionarios de la municipalidad distrital de Santiago y la municipalidad provincial de Cusco, durante el recojo de información físico ambiental como de vulnerabilidad, así como la obtención de información secundaria con el Plan de Desarrollo Urbano del Cusco, planes específicos, estudios de suelos, propuestas de habilitaciones urbanas, entre otros; insumos principales para la elaboración del respectivo EVAR.

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en el área Geográfica objeto de evaluación.



## 1. CAPÍTULO I: DATOS GENERALES

### 1.1. Objetivo general

Determinar los niveles de riesgo por deslizamiento en las agrupaciones vecinales Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín, del distrito de Santiago, provincia y departamento de Cusco, que permita respaldar el proceso de saneamiento físico legal con un enfoque de seguridad y desarrollo sostenible.

### 1.2. Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro correspondiente.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad de a nivel de lote, y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo a nivel de lote y elaborar el mapa de riesgos por deslizamiento.
- Evaluar la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo en las condiciones actuales.
- Identificar las medidas de control del riesgo.

### 1.3. Finalidad

Contribuir con un documento técnico que respalde el proceso de saneamiento físico legal de las agrupaciones vecinales Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín del distrito de Santiago, así mismo se busca gestionar el riesgo mediante la ejecución de las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### 1.4. Justificación

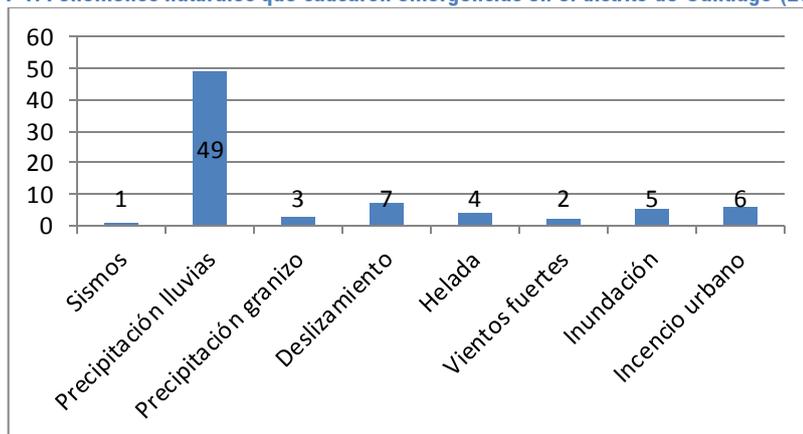
Sustentar y respaldar la factibilidad del proceso de saneamiento físico legal de las agrupaciones vecinales Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín del distrito de Santiago, desde el punto de vista de la gestión del riesgo de desastres, así mismo confirmar la necesidad de acciones para elevar la calidad de la habitabilidad en el territorio mencionado, por último consolidar la implementación de acciones de prevención y/o reducción del riesgo por deslizamiento.

### 1.5. Antecedentes

De acuerdo a la información registrada en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD los fenómenos naturales de geodinámica externa e hidrometeorológicos más recurrente en el distrito de Santiago y que causaron emergencias entre el 2003 al 2019 son las precipitaciones pluvial intensa (49) indicando que son los que han ocasionado otros fenómenos de movimiento en masa, seguido de deslizamientos (7); sus consecuencias fueron el impacto y afectación a la vida y/o salud de las personas, sus medios de vida, vivienda y locales públicos.



Imagen 1-1: Fenómenos naturales que causaron emergencias en el distrito de Santiago (2009-2018)



Fuente: SINPAD

Según este registro de emergencias y la descripción del estado situacional se pudo verificar que en los años 2010, 2013, 2015 y 2016 han acontecido fenómenos como deslizamientos y colmatación de quebradas a consecuencia de las precipitaciones intensas.

Además, el Plan de Desarrollo Urbano de Cusco 2013-2023, señala el área de emplazamiento del proyecto con peligro alto por movimientos en masa, donde se incluyen deslizamientos, teniendo en cuenta pendientes, precipitaciones extremas, geología y demás aspectos físico ambientales vinculantes, se ha podido comprobar que el PDU asigna los niveles de peligro alto y muy alto en el ámbito de intervención para posteriormente zonificar este territorio como Zona de Reglamentación Especial, sin embargo es importante mencionar la escala mayor de trabajo que se usó en el PDU que resta especificidad a los resultados, debido a esto es imperiosa la necesidad de realizar estudios y evaluaciones más específicas y lograr el afinamiento de los polígonos de peligro, esta clasificación se puede apreciar en la siguiente figura.

Imagen 1-2: Mapa de peligros por remoción en masa del PDU Cusco 2013-2023



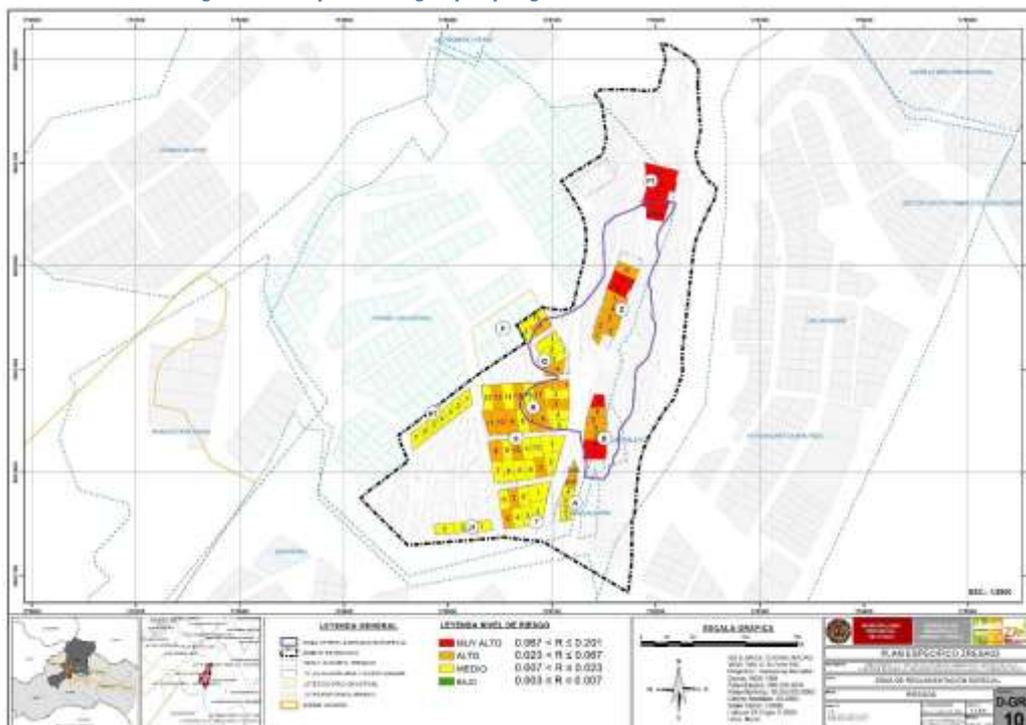
Fuente: PDU Cusco 2013-2023

Así mismo, la municipalidad provincial de Cusco, en el marco de la ejecución del proyecto “Mejoramiento y recuperación de las condiciones de habitabilidad urbana en 41 zonas de reglamentación especial de la provincia de Cusco – distrito de Cusco – provincia de Cusco”, se han formulado planes específicos en lugares determinados por el Plan de Desarrollo Urbano de Cusco 2013-2023, entre estos se puede encontrar el denominado ZRESA03 que



corresponde a algunos lotes de las agrupaciones Virgen Concepción y Villa Franciscana, dichos planes consideran la realización de un EVAR que identifique las zonas de riesgo.

Imagen 1-3: Mapa de riesgos por peligro de deslizamiento en la ZRESA03



Fuente: Proyecto Mejoramiento y recuperación de las condiciones de habitabilidad urbana en 41 zonas de reglamentación especial de la provincia de Cusco – distrito de Cusco – provincia de Cusco

## 1.6. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Política de Estado N° 32 referida a la “Gestión del Riesgo de Desastres”
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM que aprueba la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM. Creación del Plan Nacional de la Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.



- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111 – 2012 – PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.



## 2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. Ubicación política y geográfica

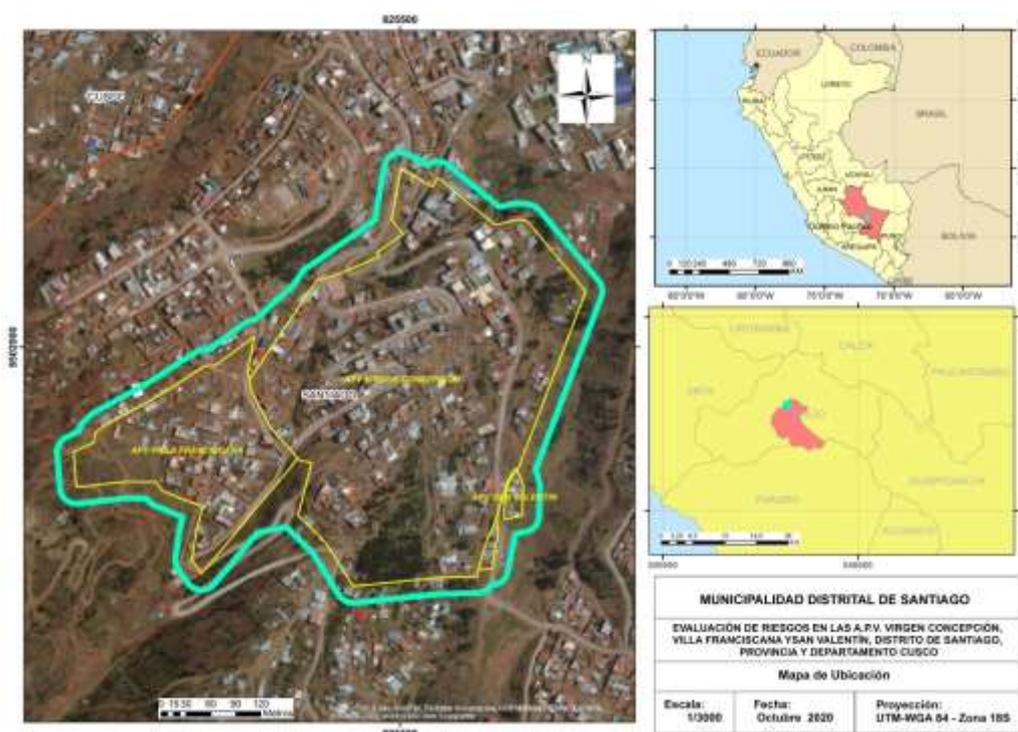
Las agrupaciones vecinales Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín tienen una localización contigua, quiere decir que colindan una con otra y tiene la siguiente ubicación política.

Cuadro 2-1: Ubicación política

Departamento	Provincia	Distrito	Sector urbano
Cusco	Cusco	Santiago	Noroccidental

Elaboración: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Imagen 2-1: Mapa de ubicación



### 2.2. Área de estudio

Las agrupaciones vecinales Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín se encuentran en las vertientes de las montañas que se ubican al extremo Noroccidental de la ciudad de Cusco, y tienen las siguientes coordenadas:

Cuadro 2-2: Coordenadas de las agrupaciones vecinales

Nombre	Coord. Geográficas		Coord. UTM		Altura
	Latitud	Longitud	Este	Norte	
APV Virgen Concepción	-13.526	-71.993	175932	8 502093	3596 m.s.n.m.
APV Villa Franciscana	-13,528	-71,995	175782	8 501888	3798 m.s.n.m.
APV San Valentín	-13,528	-71,991	176131	8 501813	3596 m.s.n.m.

Elaboración: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

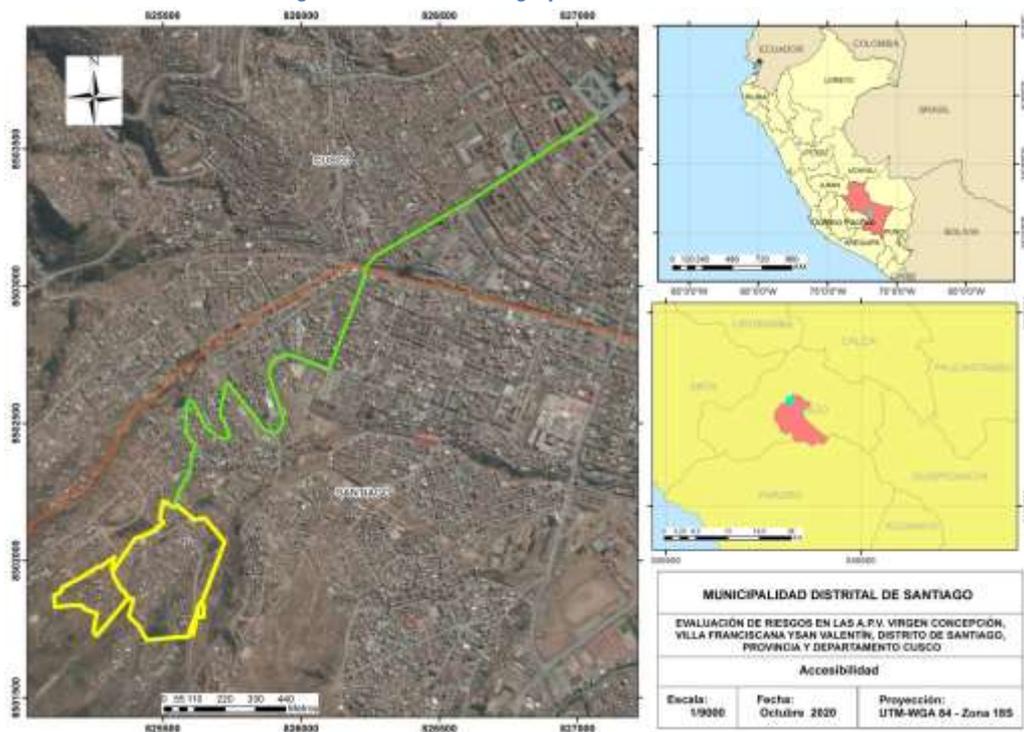


El área total de intervención es de 15.88 Ha, teniendo la APV Virgen Concepción un total de 12.42 Ha, la APV Villa Franciscana 3.28 Ha y la APV San Valentín con 0.17 Ha, dichas áreas se distribuyen entre lotes, vías de acceso, áreas verdes y otros.

### 2.3. Vías de acceso

Las agrupaciones vecinales Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín, se ubican en el distrito de Santiago y se puede llegar desde la plaza principal del distrito mediante las calles Siete Mascarones y Almudena para llegar a la avenida Antonio Lorena hasta el puente Pukin, para tomar las vías locales Primero de Mayo, 18 de Mayo y 7 de Diciembre, todo el recorrido hace un total de 1.73 Km con un tiempo de viaje de 12 minutos en vehículo y 25 minutos a pie.

Imagen 2-2 Acceso a las agrupaciones vecinales





## 2.4. Características sociales

### 2.4.1. Población

La APV Virgen Concepción es la agrupación vecinal con mayor cantidad de lotes y habitantes, registrando 281 lotes, de los cuales son de uso residencial, mientras que existen 03 áreas verdes, 03 para fines institucionales, recreativos y educativos y 04 para otros usos. En cuanto a la APV Villa Franciscana aglomera 110 lotes, de los cuales 109 son de uso residencial y 01 lotes está destinado para el salón comunal. Finalmente la APV San Valentín tiene un total de 13 lotes, de los cuales 12 tienen ocupación y todos están destinados para el uso residencial.

**Cuadro 2-3: Población en la zona de estudio**

APV	Población total	Masculino	%	Femenino	%
Virgen Concepción	1010	513	50.8	497	49.2
Villa Franciscana	263	110	41.8	153	58.2
San Valentín	69	43	62.3	26	37.7

Fuente: Ficha de campo del Equipo técnico APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 2-4: Población vulnerable en la zona evaluada**

APV	Población total	Población menor a 12 años	Población mayor a 70 años	Población discapacitada
Virgen Concepción	1010	139	12	7
Villa Franciscana	263	58	3	1
San Valentín	69	18	0	0

Fuente: Ficha de campo del Equipo técnico APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

En general, en este aglomerado vecinal (03 agrupaciones vecinales) prima la población con edades entre 20 a 40 años, en concordancia con la población distrital y provincial, la población joven adulta mayor es la que presenta menor cantidad, mientras que la población femenina alcanza un 49.6%, por debajo del 50.4% que representa la población masculina, se puede decir que es una población equiparada.

### 2.4.2. Servicios básicos.

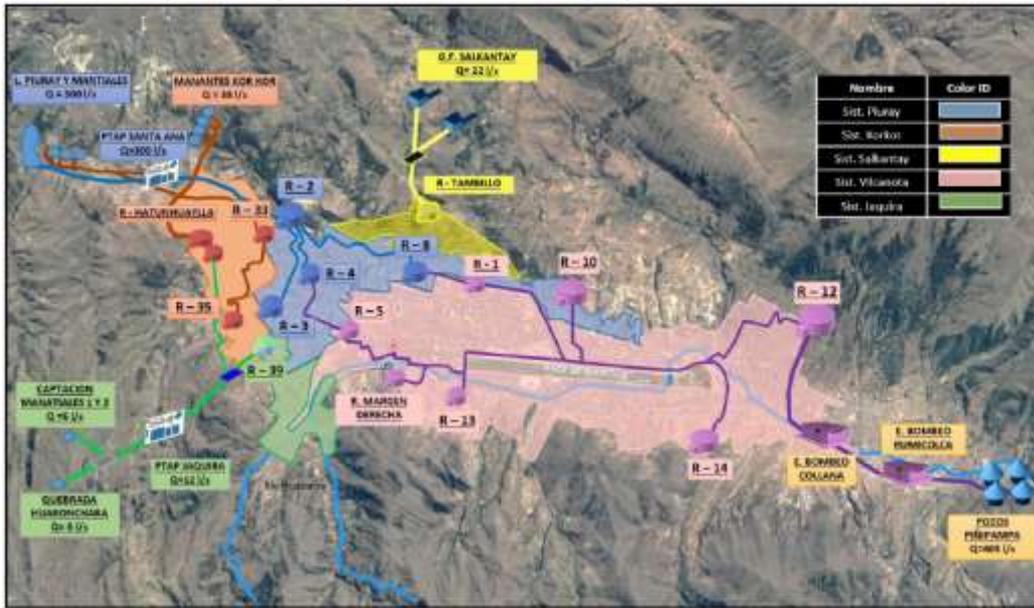
#### a. Servicio de agua potable.

El agua de consumo poblacional en las APVs Virgen Concepción y San Valentín, es abastecido por la E.P.S. Seda Cusco, teniendo como fuente de este recurso hídrico el manante Korkor mediante el sistema que lleva el mismo nombre. La calidad del agua cumple con los parámetros permisibles, sin embargo respecto a la continuidad del servicio existen cortes por horas y en época de estiaje las horas de corte se prolongan.

El sistema Korkor está constituido por 05 fuentes subterráneas (manantes) cuya producción es en promedio de 38,9 l/s y un caudal máximo de 53,4 l/s, existe déficit en la capacidad de conducción debiendo prever la derivación en temporada de lluvias al sistema Piuray, las captaciones de este sistema tienen una antigüedad de 65 años, habiendo tenido mantenimientos en 2014 y 2015 mejorando la producción.

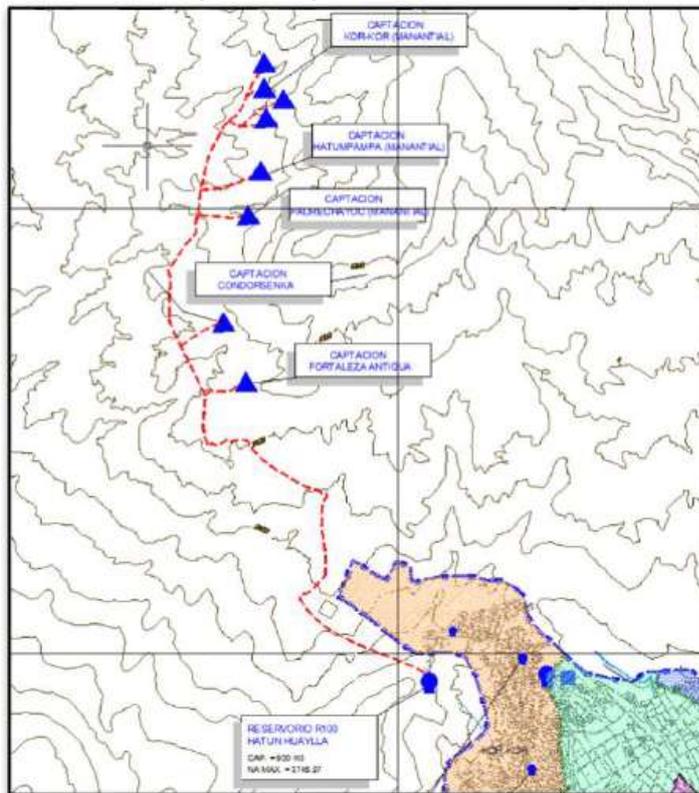


Imagen 2-3: Esquema general del sistema de agua potable en la ciudad del Cusco



Fuente: Seda Cusco, SUNASS

Imagen 2-4: Esquema del sistema Korkor



Fuente: Seda Cusco, SUNASS

En la APV Villa Franciscana el servicio de agua para el consumo es escaso, la fuente de aprovisionamiento no pertenece a la red pública, esta agrupación vecinal tiene una fuente propia que es un manante ubicado en la vertiente izquierda de la quebrada Ranachayoc, en este caso la misma agrupación y sus directivos se encargan del tratamiento del agua así como el mantenimiento de la infraestructura de captación y reservorio, sin



embargo es deficiente, por lo que hace falta el asesoramiento técnico de la oficina de OMSABA de la municipalidad distrital de Santiago. Es importante también mencionar que la EPS Seda Cusco ya instaló la infraestructura de conducción de agua potable conectado al sistema Korkor pero no tiene aún funcionamiento.

Imagen 2-5: Línea de conducción de agua de la EPS en Villa Franciscana sin funcionamiento



- b. Desagüe. Este servicio tiene diferentes características de acuerdo a la ubicación de cada manzana, debido a que el área de estudio abarca dos cuencas diferentes, que están siendo atendidas de diferente forma debido a la problemática social que se ha presentado en cada una. A continuación se describe el tipo de evacuación de aguas residuales según la ubicación de las agrupaciones vecinales y sus manzanas.

Cuadro 2-5: Tipo de evacuación de aguas residuales

Agrupación vecinal	Manzanas	Tipo de evacuación de aguas residuales	Observación
Virgen Concepción	A – Z y A' – E' y G' – J'	Red de desagüe pública de la EPS	Conectada a la troncal San Antonio (Red pública)
Virgen Concepción	F'	Red conectada al tanque séptico	Existe un proyecto para la conexión a la red pública, actualmente existen buzones de concreto
Villa Franciscana	A - L	Red de desagüe pública de la EPS	Conectada a la troncal San Antonio (Red pública)
San Valentín	A - B	No está conectado a ninguna red	Existe un proyecto para la conexión a la red pública, actualmente existen buzones de concreto

Elaboración: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

- c. Servicio de energía eléctrica  
El servicio que aprovisiona el fluido eléctrico en las agrupaciones vecinales Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín es administrado por la E.P.S. Electro Sur Este, la energía es transmitida mediante el SET



Dolorespata con una potencia instalada de 36,600 KVA, esta línea de alta tensión es transformada a media tensión y retorna a las APVs con baja tensión mediante postes de cableado, el servicio es continuo presentándose ocasionalmente cortes y bajas de energía.

Se cuenta con acometidas domiciliarias, medidores de consumo, postes de cableado, postes de alumbrado público, cableado de alta tensión y una torre de alta tensión con su respectiva faja de servidumbre, esta última se encuentra atravesando el área de estudio de NNW a SSE sobre la APV Virgen Concepción.

#### 2.4.3. Condiciones económicas y comerciales

El distrito de Santiago presenta diversidad de actividades comerciales, las que están directamente relacionadas al uso que se le da en el espacio físico; se han identificado actividades comerciales como: almacén o depósito, tienda de abarrotes, oficinas, servicios, mercados, centros comerciales, tiendas especializadas, entidades financieras, otros, esto es detallado en la siguiente tabla para las agrupaciones vecinales evaluadas:

Cuadro 2-6: Usos comerciales en la zona de estudio

APV	USOS COMERCIALES DE SUELO								
	TIENDA ABARROTES	RESTAURANTE	LIBRERÍA	FERRERÍA	HORNO	FARMACIA/BOTICA	CARPINTERÍA MADERA	CARPINTERÍA METÁLICA	TALLER DE ARTESANÍA
Virgen Concepción	10	2	2	4	3	0	3	2	5
Villa Franciscana	5	0	0	0	0	1	0	0	0
San Valentín	1	0	0	0	1	0	0	0	0

Elaboración: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

La población económicamente activa representa el 83% de la población en la APV Virgen Concepción, según la ficha socio-económica que se levantó en el trabajo de campo, de esta misma fuente se ha podido saber que en la APV Villa Franciscana la PEA representa un 75% de su población total y en la APV San Valentín es un 72%. Todo el aglomerado vecinal consigna un número total de 1089 personas en edad de trabajar, tomando en cuenta que muchos menores de edad colaboran en los negocios familiares o ayudan en el trabajo de los padres y también personas mayores de 65 años acceden aún al trabajo como mano de obra remunerada sin acceso a planilla o se dedican al comercio informal y formal.

Existe un número importante de profesionales y técnicos que laboran en su rubro como contadores, enfermeras, profesores, mecánicos, etc, estos representan el 21% de la población total del aglomerado, mientras que el 79% se dedica a labores domésticas, oficios de construcción y acabado, ayudantes demás ocupaciones de mano de obra barata.



En cuanto a la relación de dependencia, que es un indicador de dependencia económica potencial y mide la población en edades "teóricamente" inactivas en relación a la población en edades "teóricamente" activas, tenemos como resultados que en el aglomerado vecinal existen aproximadamente 248 personas dependientes económicamente de sus familiares directos o indirectos, esto representa un 17% de la población total en las 03 asociaciones.

Otro dato que podemos relacionar para esta evaluación de riesgos en la parte de vulnerabilidad es la entrega de bonos sociales que se han entregado por parte del Estado durante el periodo de pandemia, debido a que estos bonos han sido otorgados a personas en condición de vulnerabilidad como madres solteras, adultos mayores y personas en situación de pobreza y pobreza extrema, en esta medida se tienen los siguientes resultados.

**Cuadro 2-7: Cantidad de personas que recibieron bonos económicos durante la pandemia por COVID-19**

<b>Agrupación vecinal</b>	<b>Cantidad de personas</b>	<b>%</b>	<b>Observación</b>
Virgen Concepción	181	18	Se han identificado la entrega de bono universal familiar, bono reactiva, bono yanapay y bono para hogares en condición de pobreza o pobreza extrema
Virgen Concepción	24	9	
San Valentín	13	18	

Elaboración: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



## 2.5. Características físicas

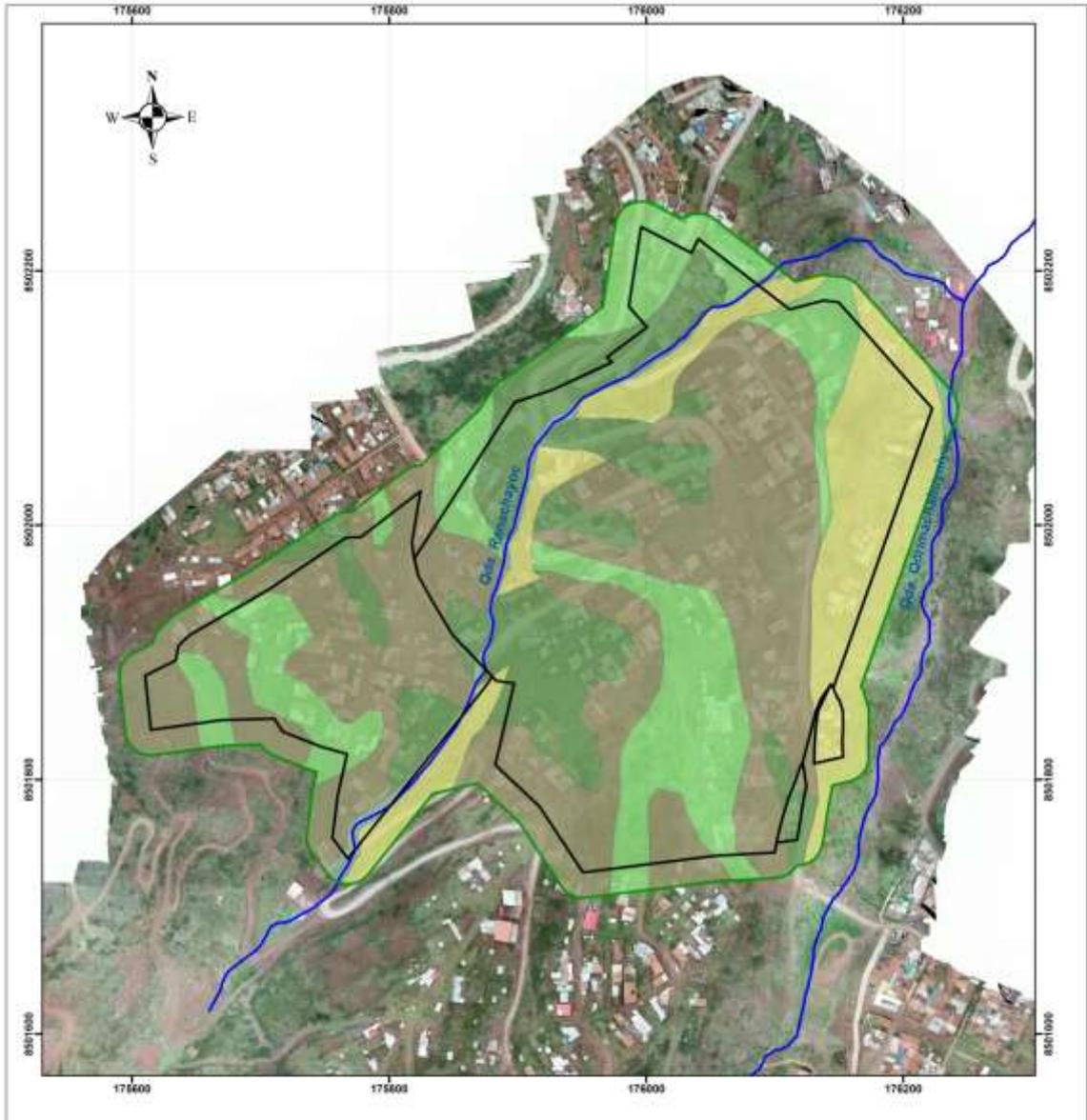
### 2.5.1. Condiciones Geomorfológicas

El relieve del distrito de Santiago es moderadamente abrupto con presencia mayoritaria de una cadena de montañas moderadamente erosionadas y disectadas ubicadas en el extremo Noroeste, estas montañas bordean el fondo de valle del Huatanay; las quebradas Qorimachahuyniyoc y Ranachayoc son afluentes de los cauces soterrados en la Av El Ejercito de las quebradas Sipasmayo que a su vez deposita sus aguas en el río Huatanay; por lo tanto la zona de estudio se encuentra en una zona de montañas con desarrollo erosivo hacia el piso de valle. Localmente se pueden apreciar las siguientes geoformas:

- Vertiente de montaña sedimentaria baja escarpada. Esta geoforma está ubicada principalmente en la pendiente escarpada del extremo Norte del área de estudio y atravesando la APV Virgen Concepción a la altura de las manzanas P, R, S, T y F, se trata de escarpas de elevada pendiente en las estribaciones del cerro Pukin, están constituidas por depósitos de areniscas ligeramente fracturadas y lutitas, superficialmente se encuentra cubierto de depósitos coluviales y antrópicos con potencias menores a 0.5 m.
- Vertiente de montaña sedimentaria baja empinada. Localmente esta geoforma tiene una extensión reducida enmarcadas en las quebradas Ranachayoc y Qorimachahuyniyoc, el basamento está constituido por areniscas moderadamente fracturadas cubiertas por material coluvial.
- Vertiente de montaña sedimentaria baja fuerte. En el área de estudio, el relieve de esta geoforma es uniforme con pendientes entre 15 ° a 25° presentando escasas disecciones por erosión, es una zona de transición de zonas escarpadas a moderadas. El basamento rocoso está constituido por lutitas marrones a rojas medianamente fracturadas.
- Vertiente de montaña sedimentaria baja moderada. Esta geoforma no presenta relieve abrupto, en general es mas o menos suave y homogénea, las pendientes no sobre pasan los 15°, y existe más depositación de coluviales sobre el basamento de lutitas y areniscas, se enmarca en la quebrada Ranachayoc.
- Fondo de quebrada aluvial. Esta unidad geomorfológica se ubica en la quebrada Ranachayoc, el proceso erosivo fluvial pone al descubierto que el fondo de quebrada recorre sobre areniscas de la formación Kayra, esta ha resistido la erosión y conforma una especie de canal natural encajonado.



Imagen 2-6: Mapa geomorfológico de la zona de estudio



Leyenda	
	AGRUPACIONES VECINALES
	LOTES
	ÁMBITO EVALUADO
	QUEBRADAS
Geomorfología deslizamiento	
	Fondo de quebrada aluvial
	Vertiente de montaña sedimentaria empinada
	Vertiente de montaña sedimentaria escarpada
	Vertiente de montaña sedimentaria fuerte
	Vertiente de montaña sedimentaria moderada

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SANTIAGO		
EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR DESLIZAMIENTOS EN LAS A.P.V. VIRGEN CONCEPCIÓN, VILLA FRANCISCANA Y SAN VALENTÍN, DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO CUSCO		
Mapa Geomorfológico		EVAR-01
Escala: 1/3000	Fecha: Noviembre 2021	Proyección: UTM-WGA 84 - Zona 18S



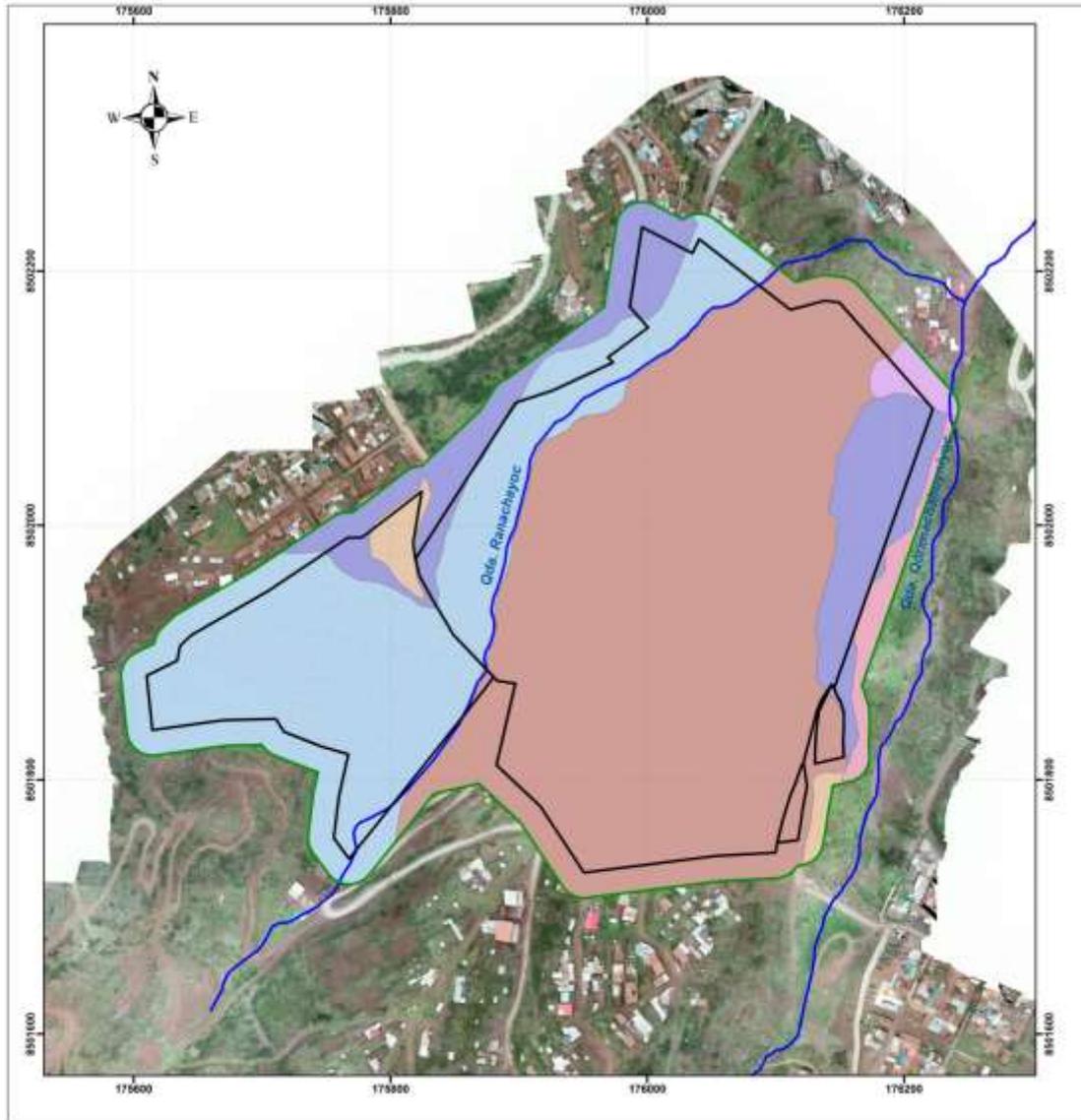
## 2.5.2. Condiciones Geológicas

- **Formación Kayra:**  
El afloramiento de la formación Kayra es característica del anticlinal Pukin, mostrándose ampliamente en la zona de estudio, esta constituida por areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas rojas. En el área de intervención se pueden encontrar microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos en la parte alta de la APV Villa Franciscana, mientras que en la parte baja de las vertientes priman los afloramientos de areniscas y las facies facies areno-pelíticas en áreas muy reducidas.
- **Formación Chilca:**  
Esta formación de medio fluvial principalmente está constituido por lutitas rojas, en general presenta láminas de yeso pero en el área de estudio no se ha evidenciado hacia el extremo Norte de la APV Virgen Concepción con mínimas áreas, también es característico las margas y areniscas calcáreas areniscas rojas feldespáticas con mayor frecuencia.
- **Formación San Sebastián:**  
Esta unidad está caracterizada por formar dos secuencias características; la primera, grano decreciente, está constituida por secuencias de areniscas fluviales de delta, y lutitas lacustres o palustre, la parte superior de esta secuencia se caracteriza por niveles diatomíticos. La segunda, grano creciente, está compuesta por conglomerados y areniscas de conos-terrazas fluvio-torrenciales, que indican el cierre de la cuenca. La secuencia que se presenta en Picchu es la primera donde predominan las areniscas fluviales.
- **Depósitos coluviales:**  
Depósitos en ladera y en pie de monte con conglomerados sueltos y clastos sueltos de areniscas, lutitas con matriz arcillo limosa, estos depósitos se pueden encontrar con mayor potencia en la ladera de la quebrada Qorimachahuaynoyoc.
- **Depósitos proluviales:**  
Depósitos de fondo de quebrada y principalmente de encuentro de afluentes con material pobremente gradado clastos sueltos angulosos y subangulosos de areniscas, lutitas y escasa matriz fina, se puede encontrar con mayor potencia en la quebrada Qorimachahuyniyoc.
- **Depósitos antrópicos recientes:**  
Se trata de depósitos de suelo completamente inconsolidado proveniente del desmonte de la construcción y del movimiento de tierras por el corte de la rasante para edificación y apertura de vías.

Así mismo para fines de la presente evaluación se puede hacer un mapeo del espesor promedio del estrato de cobertura que puede ser suelo coluvial o depósitos antrópicos, estos podrían generar los deslizamientos teniendo como plano de falla al contacto entre este estrato de cobertura y el basamento rocoso, principalmente en las zonas de pendiente escarpada.



Imagen 2-7: Mapa geológico de la zona de estudio

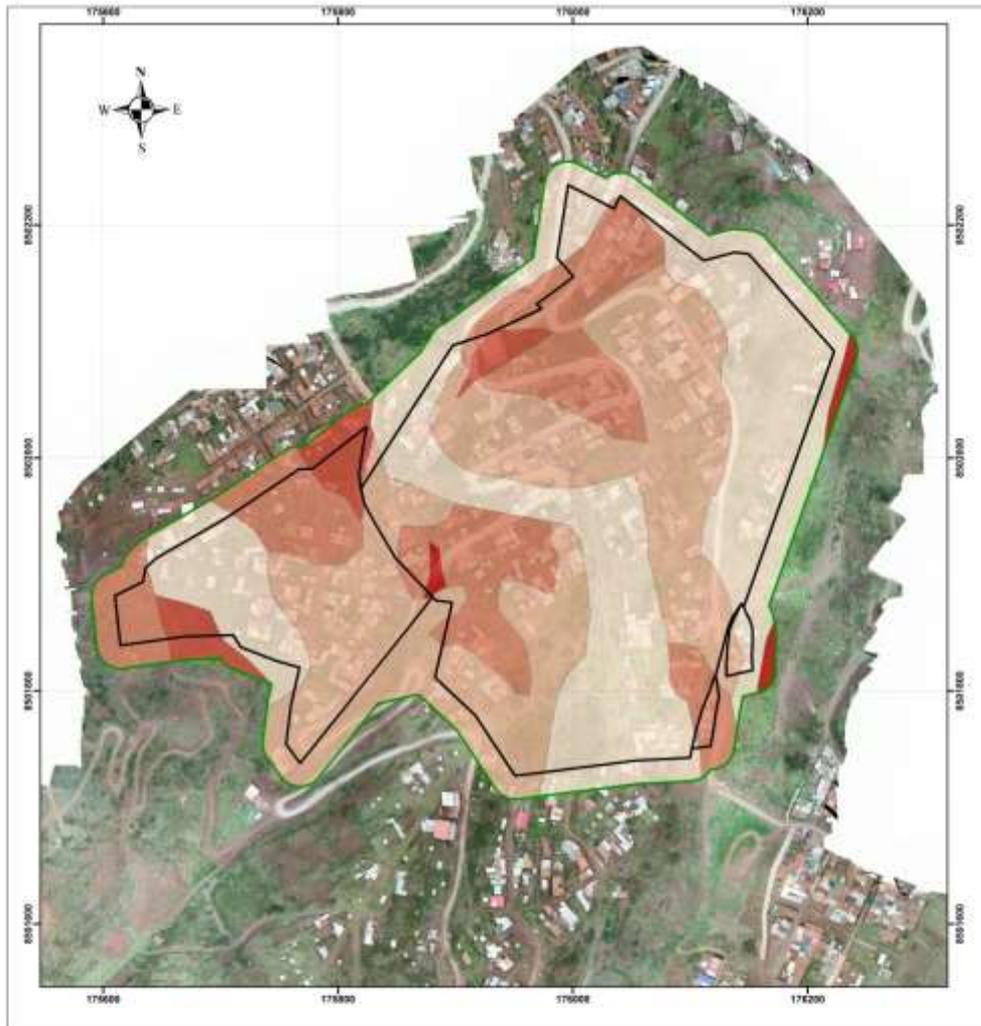


Leyenda	
	AGRUPACIONES VECINALES
	LOTES
	ÁMBITO EVALUADO
	QUEBRADAS
Litología deslizamiento	
	Deposito antrópico
	Deposito coluvial
	Deposito proluvial
	Formación Chilca
	Formación San Sebastián
	Grupo San Jerónimo - Formación Kayra

<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO</b>		
<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR DESLIZAMIENTOS EN LAS A.P.V. VIRGEN CONCEPCIÓN, VILLA FRANCISCANA Y SAN VALENTÍN, DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO CUSCO</b>		
<b>Mapa Litológico</b>		<b>EVAR-02</b>
<b>Escala:</b> 1/3000	<b>Fecha:</b> Noviembre 2021	<b>Proyección:</b> UTM-WGA 84 - Zona 18S



Imagen 2-8: Mapa de espesor promedio del estrato de cobertura



Leyenda	
	AGRUPACIONES VECINALES
	LOTES
	AMBITO EVALUADO
<b>espesor_estrato</b>	
<b>Descripción</b>	
	menos de 0.5 m
	0.5 m - 1 m
	1 m a 2 m
	2 m a 3 m
	más de 3 m

<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO</b>		
<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR DESLIZAMIENTOS EN LAS A.P.V. VIRGEN CONCEPCIÓN, VILLA FRANCISCANA Y SAN VALENTÍN, DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO CUSCO</b>		
<b>Mapa promedio de espesor del estrato de cobertura</b>		<b>EVAR-03</b>
<b>Escala:</b> 1/3000	<b>Fecha:</b> Noviembre 2021	<b>Proyección:</b> UTM-WGA 84 - Zona 18S

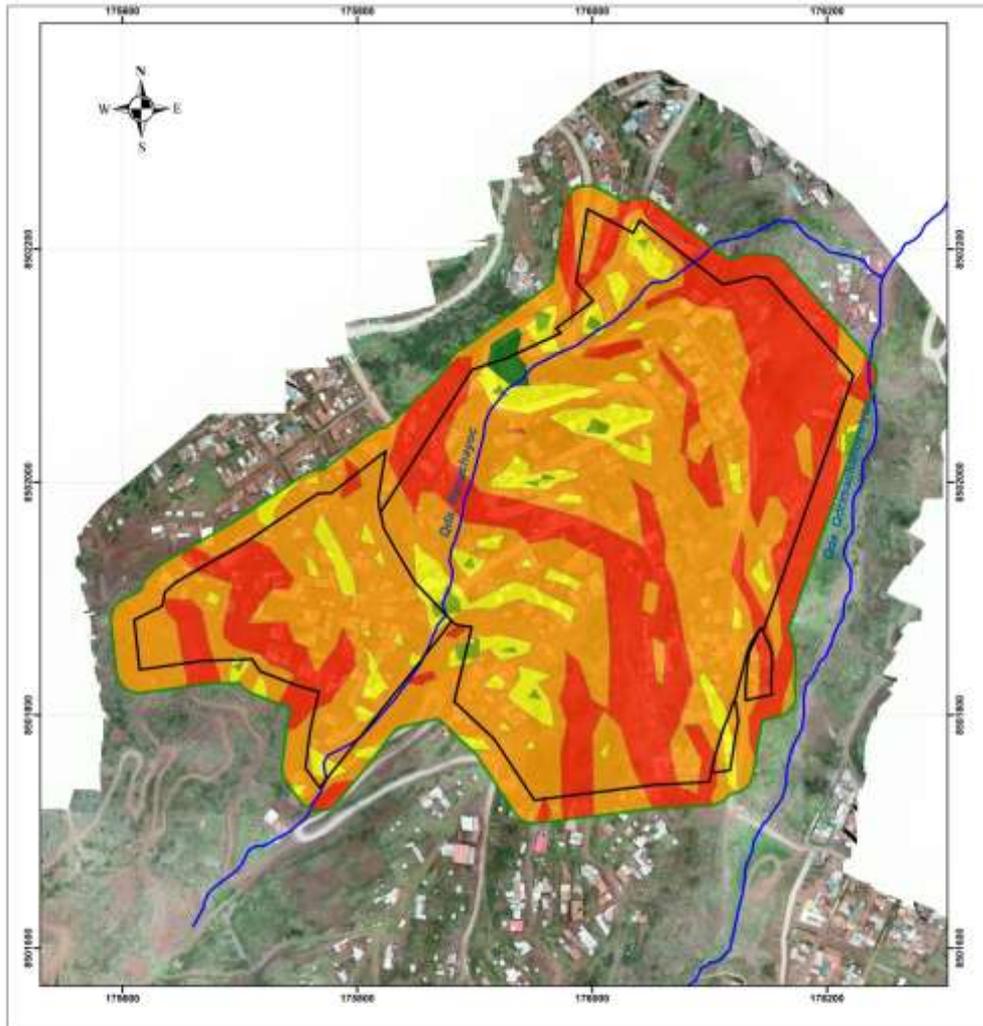


2.5.3. Pendiente: En esta característica del terreno describiremos el grado de inclinación de la superficie en el territorio del aglomerado de las 03 asociaciones con respecto a la horizontal, se tienen los siguientes rangos en concordancia con la clasificación de pendientes de INGEMMET.

- Pendiente baja. Corresponde a rangos de  $0^{\circ}$  a  $5^{\circ}$  y se puede apreciar únicamente en la loza deportiva de la APV Virgen Concepción, debido a que la zona de estudio se trata de vertientes de montaña con altas pendientes.
- Pendiente media. Corresponde a rangos mayores de  $5^{\circ}$  hasta los  $15^{\circ}$  y se puede identificar en áreas pequeñas y aisladas principalmente en las vertientes que convergen a la quebrada Ranachayoc.
- Pendiente fuerte. Corresponde a rangos mayores a  $15^{\circ}$  hasta los  $25^{\circ}$ , y se puede identificar en áreas pequeñas y aisladas principalmente en las vertientes que convergen a la quebrada Ranachayoc acompañando a las pendientes medias.
- Pendiente muy fuerte. Corresponde a rangos mayores a  $25^{\circ}$  hasta  $45^{\circ}$ , esta clasificación abarca mayor área en el terreno de estudio presentándose en las 03 asociaciones.
- Pendiente escarpada. Corresponde a las pendientes mayores a  $45^{\circ}$ , son terrenos demasiado escarpados, casi verticales, el área que ocupa es el segundo mayor entre los rangos descritos, se puede identificar en la quebrada Qorimachahuyniyoc, atravesando de Norte a Sur la APV Virgen Concepción y en las manzanas superiores de la APV Villa Franciscana.



Imagen 2-9: Mapa de pendientes de la zona de estudio



Leyenda	
	AGRUPACIONES VECINALES
	LOTES
	ÁMBITO EVALUADO
	QUEBRADAS
Pendiente	
	Pendiente baja
	Pendiente media
	Pendiente fuerte
	Pendiente muy fuerte
	Pendiente escarpada

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO		
EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR DESLIZAMIENTOS EN LAS A.P.V. VIRGEN CONCEPCIÓN, VILLA FRANCISCANA Y SAN VALENTÍN, DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO CUSCO		
Mapa Pendiente		EVAR-04
Escala: 1/3000	Fecha: Noviembre 2021	Proyección: UTM-WGA 84 - Zona 18S

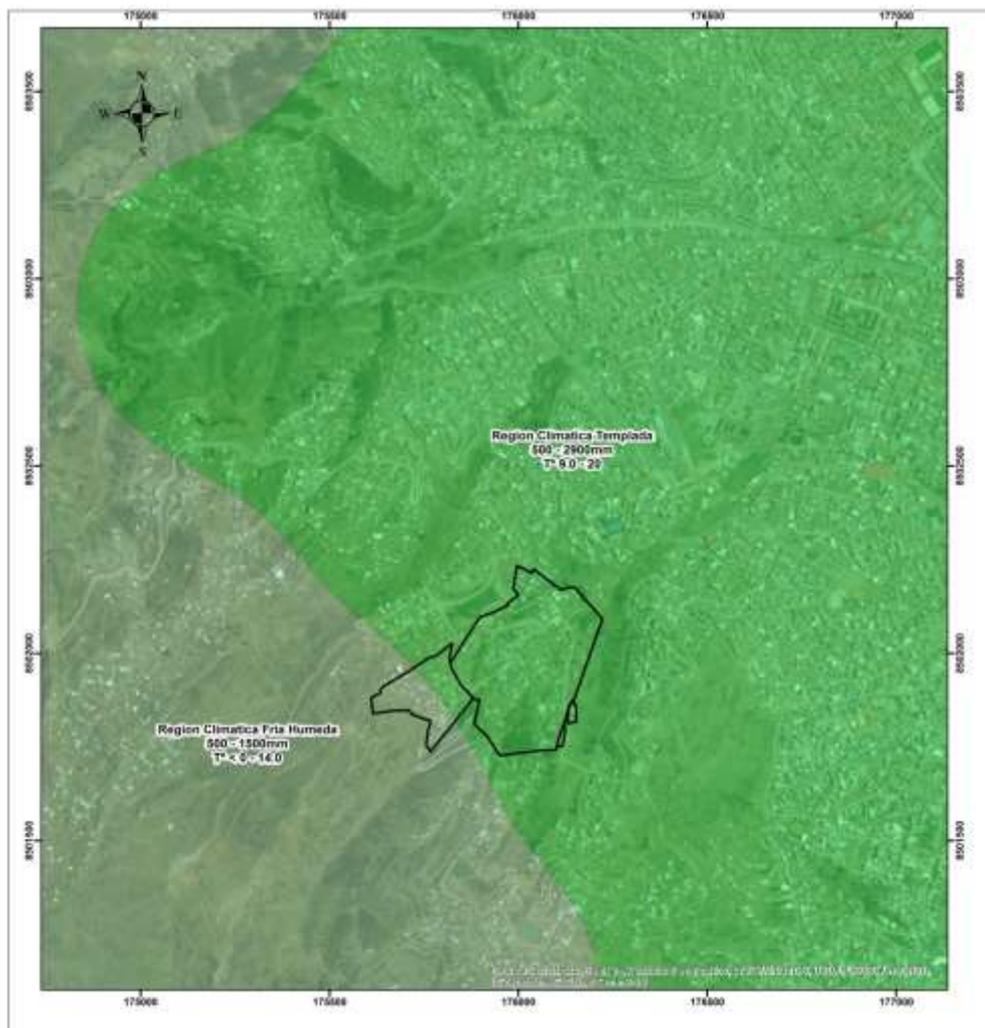


#### 2.5.4. Condiciones Hidrometeorológicas

##### a. Clima

El Clima de la ciudad del Cusco presenta un clima templado seco, las precipitaciones en el distrito de Santiago son de origen orográfico y se caracterizan por que varían de intensidad habitualmente estas precipitaciones son relativamente fuertes, en general, se distingue un periodo seco con ausencia casi total de lluvias entre mayo y setiembre, comenzando el periodo lluvioso en octubre, para acentuarse entre enero y marzo; cuando estas características salen del régimen de sus condiciones normales y alteran los patrones de comportamiento climático, las cuales están relacionados directamente con los periodos lluviosos, desencadenan fenómenos de remoción en masa.

Imagen 2-10: Mapa climático en la ciudad del Cusco





b. Precipitaciones máximas en 24 horas

El registro de precipitaciones máximas en 24 horas tomado de la Estación Pluviométrica de Kayra, nos muestra que los dos picos alcanzados en este parámetro meteorológico se dieron en los años 1993 y 2006, precisamente estas son las que originaron acarreo de materiales en cauces.

**Cuadro 2-8: Serie Histórica de precipitaciones máximas en 24 horas-Kayra**

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PP_MAX
1975	24.6	15.4	18.1	15.9	6.0	0.4	0.3	0.4	25.0	13.0	14.4	16.9	25.0
1976	13.4	15.8	20.0	12.7	5.9	5.2	0.5	1.0	7.6	16.2	12.8	18.8	20.0
1977	33.9	20.3	22.0	16.0	7.1	0.0	2.2	0.0	10.7	19.1	16.5	18.3	33.9
1978	27.2	16.4	21.1	20.2	7.1	0.0	3.4	0.0	6.0	7.4	21.4	19.3	27.2
1979	20.0	39.0	12.8	15.1	3.9	0.0	0.9	4.3	10.5	8.2	17.1	12.7	39.0
1980	23.9	38.2	27.1	10.4	3.7	0.0	5.1	0.4	4.8	11.0	9.6	19.5	38.2
1981	28.6	10.4	15.8	22.4	1.8	3.9	0.0	4.0	7.6	40.2	25.2	19.1	40.2
1982	27.4	16.0	29.6	17.1	0.0	5.0	3.4	1.4	3.2	13.4	21.4	18.0	29.6
1983	17.4	21.4	13.1	7.5	2.8	2.6	0.5	0.5	4.4	8.2	10.5	20.7	21.4
1984	36.5	19.4	14.3	25.9	0.0	0.9	1.0	7.0	2.1	18.6	9.6	31.4	36.5
1985	18.1	31.2	24.6	5.0	6.2	4.8	0.9	0.0	13.0	13.1	13.6	20.1	31.2
1986	12.5	26.2	14.5	20.8	2.8	0.0	1.8	2.6	3.4	8.0	18.0	27.5	27.5
1987	42.1	11.2	19.9	4.4	1.0	0.8	4.6	0.0	4.1	4.9	18.0	20.4	42.1
1988	28.4	14.3	35.2	23.8	1.8	0.0	0.0	0.0	7.7	20.2	18.4	25.2	35.2
1989	21.2	41.9	15.5	16.3	3.6	6.1	0.0	3.8	16.0		14.0	24.1	41.9
1990	26.5	20.3	11.3	8.9	3.6	9.3	0.0	3.6	5.3	14.0	14.5	19.5	26.5
1991	25.5	37.6	37.1	14.2	4.8	2.7	1.5	0.0	12.8	13.4	17.5	25.2	37.6
1992	13.9	18.8	21.2	6.8	0.0	19.1	0.0	14.0	5.2	16.2	22.6	15.4	22.6
1993	48.5	17.4	24.2	2.9	0.9	0.0	1.5	5.3	6.9	14.6	15.6	44.1	48.5
1994	39.6	30.0	20.4	12.3	8.6	0.0	0.0	0.0	10.5	17.4	7.1	28.3	39.6
1995	23.2	18.5	14.3	6.8	0.0	0.0	0.4	1.2	19.8	8.3	34.6	20.7	34.6
1996	24.6	17.3	31.3	7.4	6.0	0.0	0.0	3.0	8.3	11.6	10.5	23.8	31.3
1997	20.1	18.2	24.9	9.5	4.1	0.0	0.0	3.5	5.1	12.9	47.0	30.0	47.0
1998	35.9	23.1	4.9	11.7	1.0	1.9	0.0	1.5	3.3	11.1	18.9	14.1	35.9
1999	12.7	14.9	17.0	13.6	1.3	3.2	1.0	0.0	10.9	7.2	19.3	16.4	19.3
2000	25.5	24.9	22.6	5.7	0.8	4.5	1.5	2.4	4.9	9.5	17.3	11.4	25.5
2001	15.6	31.0	21.4	10.6	4.3	0.0	9.9	3.6	5.4	15.9	23.1	11.6	31.0
2002	21.2	25.1	13.5	8.1	5.7	1.0	6.9	2.4	2.6	15.2	26.7	23.5	26.7
2003	24.6	24.0	18.0	39.1	1.0	6.4	0.0	10.8	1.7	10.2	7.0	23.4	39.1
2004	24.5	30.8	12.6	6.4	1.4	12.6	8.0	4.9	7.3	14.7	11.0	25.2	30.8
2005	23.0	13.2	27.8	23.2	2.0	0.4	1.2	2.2	2.1	13.6	11.7	17.2	27.8
2006	37.3	51.6	26.4	30.2	0.2	4.0	0.0	5.4	4.1	15.0	12.6	15.3	51.6
2007	26.7	13.7	19.7	32.9	3.4	0.0	3.0	0.0	1.0	---	---	16.9	32.9
2008	25.6	27.9	11.2	5.6	2.8	1.0	0.0	2.0	8.3	11.2	24.5	16.4	27.9
2009	27.8	17.8	23.6	5.9	2.5	0.0	1.8	0.4	7.6	2.2	24.1	11.9	27.8
2010	41.2	25.7	25.7	5.1	1.3	0.0	1.4	2.6	3.0	18.6	10.9	35.9	41.2
2011	22.6	22.0	25.0	15.6	1.7	3.2	3.0	0.0	9.6	18.9	29.8	14.6	29.8
2012	14.8	47.0	8.1	28.4	3.4	1.2	0.0	0.1	10.3	9.2	30.7	24.3	47.0
2013	20.5	21.1	18.7	4.5	14.6	3.0	1.0	6.2	2.7	17.9	13.7	27.2	27.2
2014	31.1	21.9	8.8	16.9	4.4	0.0	1.4	3.0	7.0		15.8	35.6	35.6
2015	38.3	23.6	9.7	12.5	8.0	2.3	5.5	3.0	6.2	6.3	16.5	23.1	38.3
2016	19.1	24.2	9.0	5.4	3.0	0.0	4.5	0.5	2.9	22.7	12.8	14.5	24.2
2017	24.6	---	24.9	9.8	5.9	5.8	0.0	7.0	---	---	---	---	24.9

Fuente: SENAMHI-estación CO Kayra



### 3. CAPITULO III: IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos (CENEPRED – 2014). Los peligros originados por fenómenos naturales pueden ser clasificados de la siguiente forma:

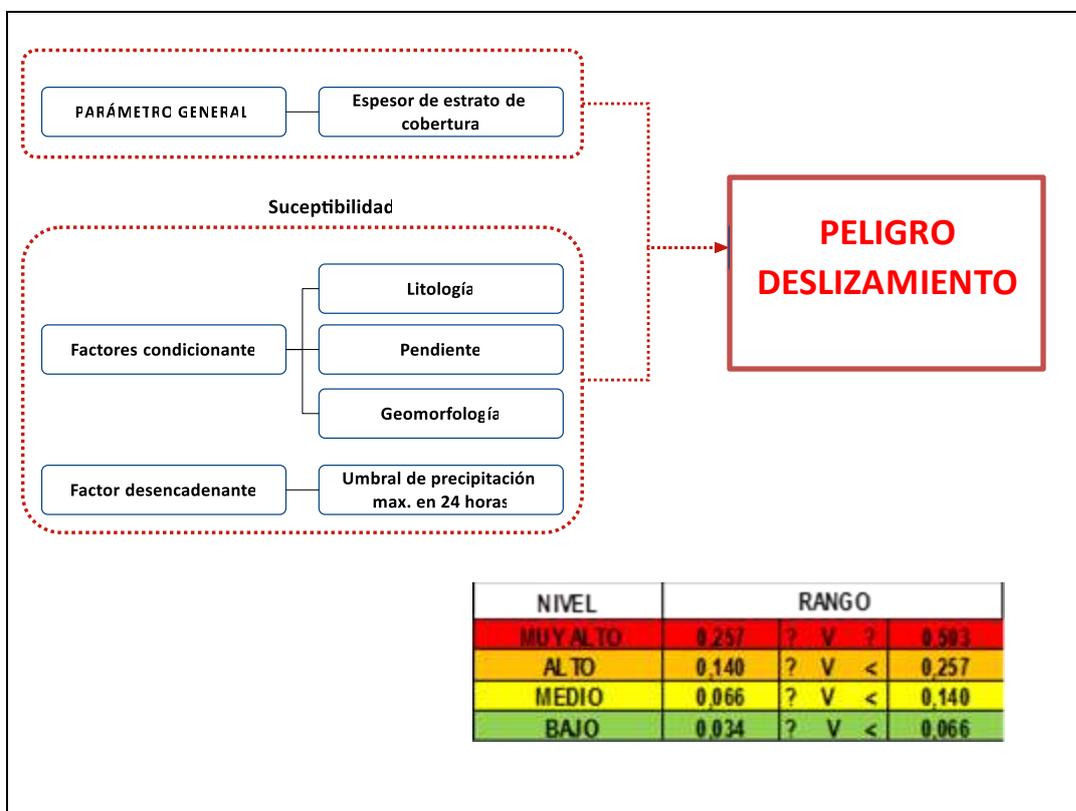
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa
- Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos

En la montaña Picchu, así como en cualquier zona de la ciudad de Cusco, se podrían desarrollar diferentes tipos de peligros, debido a que el territorio es relativamente semejante, fundamentalmente en las zonas de pendiente o ladera; sin embargo, debido a las características de ubicación y recurrencia de afectaciones se debe prever el peligro por deslizamiento; las unidades de análisis son polígonos irregulares que obedecen a las características físicas del terreno.

#### 3.1. Metodología para la determinación del peligro

De acuerdo al “Manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales” del Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), utilizamos parámetros generales para conjugarlos con la susceptibilidad del terreno, lo cual se obtiene de la correlación de los parámetros condicionantes y desencadenantes.

Imagen 3-1: Metodología para la determinación del peligro por deslizamiento



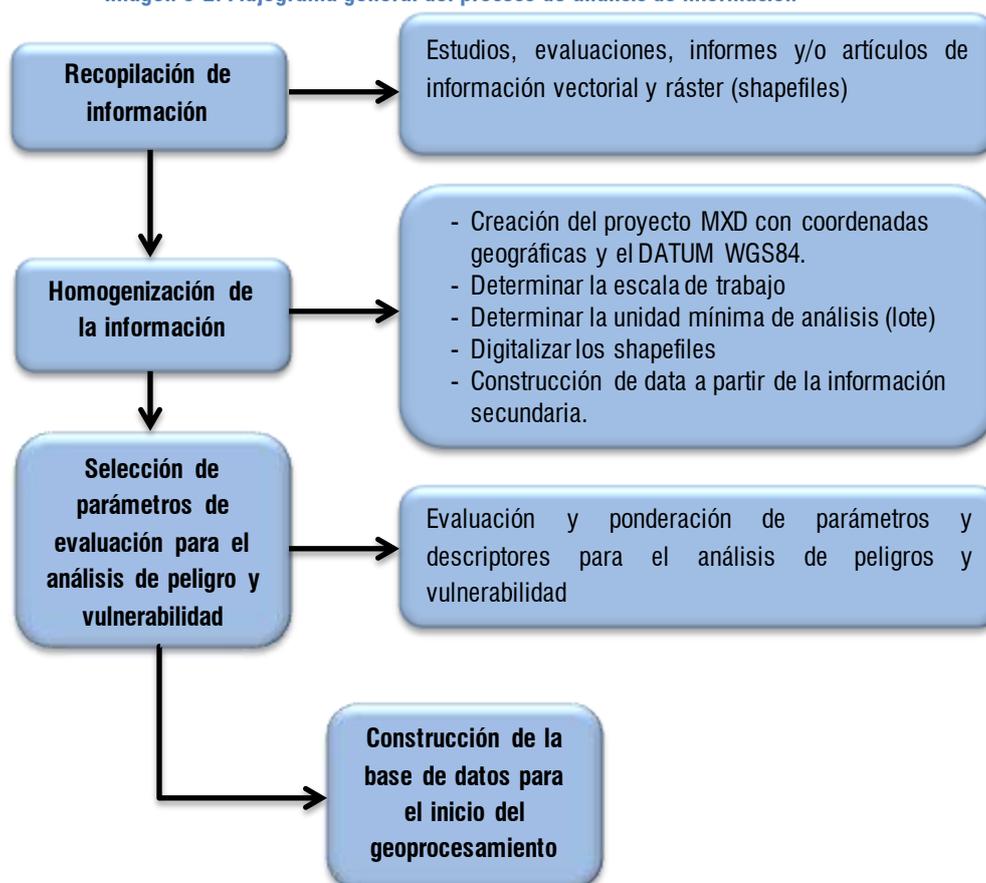
Elaboración: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



### 3.2. Recopilación y análisis de información de la zona a evaluar

Se procedió a recopilar información disponible como estudios técnico científico de entidades como INGEMMET, CENEPRED, SENAMHI, así como información histórica, información cartográfica y topográfica para la base gráfica, así como información urbana y de peligros de la Municipalidad Provincial de Cusco y sus planes de desarrollo urbano; así mismo se recopiló información primaria por medio mapeos y análisis in situ de las características físicas del área de estudio, así mismo se ha realizado un estudio de mecánica de suelos y obtención de información socio económica de la aplicación de una ficha en cada lote ocupado y con construcción.

Imagen 3-2: Flujograma general del proceso de análisis de información



Elaboración: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

### 3.3. Área de influencia para la evaluación del riesgo

Tal y como se indica en el ítem 2.1. de esta evaluación, las APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín se encuentran en la zona Occidental de la ciudad del Cusco, específicamente enmarcados en las quebradas Ranachoyoc y Qorimachahuayniyoc, teniendo también otras agrupaciones vecinales muy cercanas como Hermanos Ayar y Primero de Diciembre. Así mismo es importante mencionar que las agrupaciones se encuentran justo en el borde urbano de la ciudad.

En base a lo mencionado, se puede indicar que el área de influencia abarca las 03 asociaciones: Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín, tomando un margen de 20 metros de buffer alrededor del aglomerado.



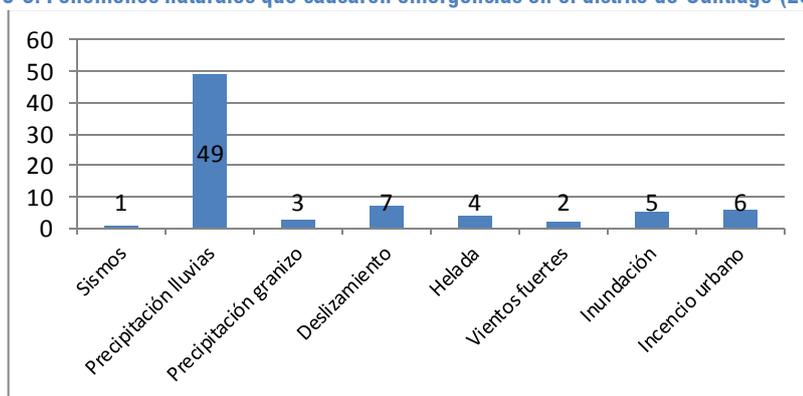
### 3.4. Identificación del peligro

Los manifestaciones geodinámicas de origen externo en el centro urbano del distrito de Santiago están representados por los fenómenos de remoción en masa que son movimientos de cantidades críticas de suelo o roca que se deslizan, moviéndose relativamente respecto al sustrato, sobre una o varias superficies de rotura netas al superarse la resistencia al corte de estas superficies; la masa generalmente se desplaza en conjunto, comportándose como una unidad en su recorrido; la velocidad puede ser muy variable, pero suelen ser procesos rápidos y alcanzar grandes volúmenes; estos movimientos en masa, involucran el movimiento, pendiente abajo, de los materiales que componen la ladera bajo la influencia de la gravedad y pueden ser disparados por sismos, la actividad humana y las lluvias, este último aspecto, que es la pluviosidad, debe tener índices altos en cantidad y temporalidad, entonces sobrepasa la capacidad de absorción del suelo, la ocurrencia se da cada cierto número de años y están influenciados por fuertes cambios climáticos a niveles regionales, a veces continentales y globales.

En 2010 se registró una emergencia por deslizamientos en Santiago específicamente en las APVs San Pedro y Virgen Concepción, afectando principalmente la parte baja de la quebrada Qorimachahuyniyoc en la Av El Ejercito. Ese mismo año también se registraron fuertes precipitaciones que afectaron directamente viviendas precarias en la misma zona. En 2013 se registró la colmatación de la quebrada Ranachayoc debido a un deslizamiento afectando las vías de acceso. En 2015 se registró una emergencia en la APV Virgen Concepción debido al deslizamiento de tierra que afectó un lote. En 2016 se registraron pequeños deslizamientos de tierra que afectaron la transitabilidad normal en las vías de acceso.

Hasta la fecha se han registrado varios deslizamientos puntuales y de bajo volumen, así como la colmatación de la quebrada Ranachayoc en la parte superior, creando obstáculos para la circulación de vehículos así como la acumulación de lodo y piedras en la loza deportiva, esto pasa por un problema técnico de sección limitada del sistema de encauzamiento y drenaje vial.

Imagen 3-3: Fenómenos naturales que causaron emergencias en el distrito de Santiago (2009-2018)



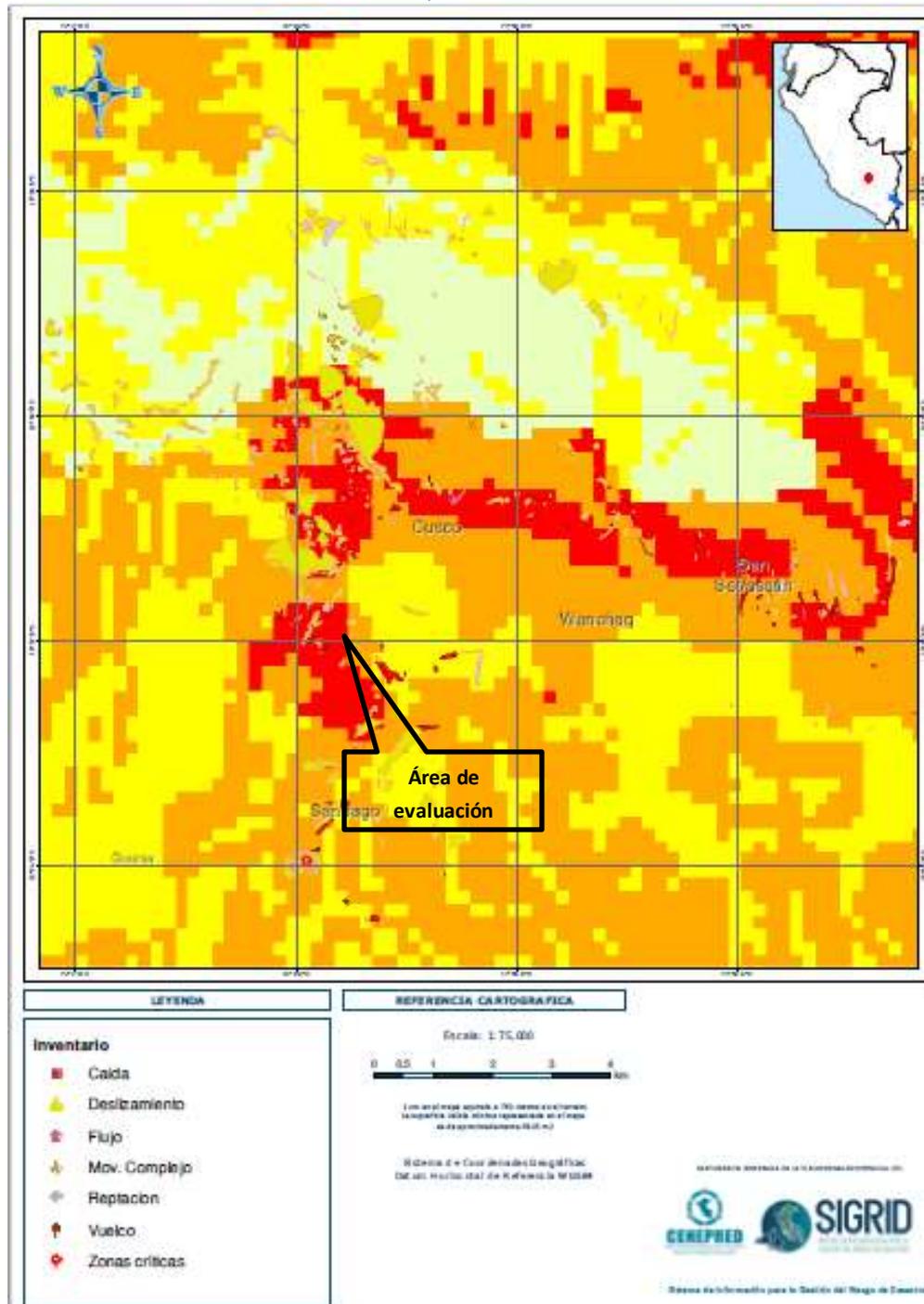
Fuente: SINPAD

Para identificar y caracterizar el peligro se ha considerado la información generada por las instituciones técnico científicas, Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) información a una escala de representación nacional y la recopilación de información en gabinete, previa a la visita de campo.



**Evaluación de riesgos originados por deslizamiento en las A.P.V. Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín, distrito de Santiago, provincia de Cusco, región Cusco**

Imagen 3-4: Cartografía de Peligros por Susceptibilidad a Movimientos en Masa por pendientes según el SIGRID escala de representación Nacional.



Fuente: SIGRID

Ing. Ruth Yngrid Atasi Valencia  
EVALUADORA DE RIESGO DE DESASTRES



A la luz de los peligros que se presentan en el distrito y la condición altamente frágil de nuestro entorno físico-ambiental, se debe incidir en la toma de pasos concretos para la mitigación de peligros, ya que la mayoría de la población enfrenta similares peligros en nivel muy alto o alto.

De acuerdo a la información mostrada y contrastada se puede identificar el peligro por DESLIZAMIENTO, debido a las condiciones ambientales y urbanas encontradas, así mismo los antecedentes en las agrupaciones vecinales evaluadas, así mismo los fenómenos que se desarrollan en las quebradas Ranachayoc y Qorimachahuyniyoc, entonces aplicando el factor de sitio se prioriza el fenómeno mencionado.

### 3.5. Caracterización de peligros generados por fenómenos de origen natural en la zona de estudio

Una vez identificado el peligro más potencial que podría afectar a las asociaciones evaluadas, se procede a caracterizarlo tomando en cuenta sus características de su génesis y comportamiento principalmente.

Partiremos de la premisa que los peligros identificados son originados por un fenómeno natural y clasificado en la geodinámica externa, que es la responsable de esculpir el relieve de la superficie terrestre. Los agentes geológicos externos (atmósfera, viento, aguas, glaciares, etc.) son los que erosionan, desgastan y modelan las formas o masas rocosas iniciales levantadas por las fuerzas tectónicas del interior de la Tierra, y secuencialmente convierten en nuevas formas paisajísticas.

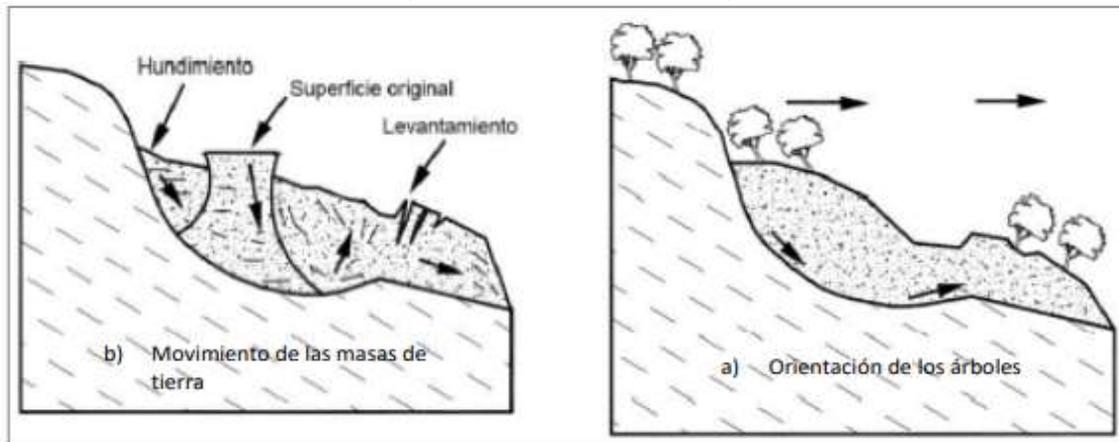
#### **Deslizamiento.**

Los deslizamientos consisten en un descenso masivo o relativamente rápido, a veces de carácter catastrófico, de materiales, a lo largo de una pendiente. El deslizamiento se efectúa a lo largo de una superficie de deslizamiento, o plano de cizalla, que facilita la acción de la gravedad.

Estos movimientos de masas de roca, residuos o tierra, hacia la parte baja de un talud, son uno de los procesos geológicos más destructivos que afectan a los humanos, causando miles de muertes y daños en las propiedades, por valor de decenas de billones de dólares cada año (Brabb y Harrod, 1989). Los deslizamientos producen cambios en la morfología del terreno, diversos daños ambientales, daños en las obras de infraestructura, destrucción de viviendas, puentes, bloqueo de ríos, etc. Los desplazamientos en masa se dividen en subtipos denominados deslizamientos rotacionales, deslizamientos traslacionales o planares y deslizamientos compuestos de rotación. Esta diferenciación es importante porque puede definir el sistema de análisis y el tipo de estabilización que se va a emplear (Suarez J., 2009).



Imagen 3-5: Deslizamiento rotacional típico



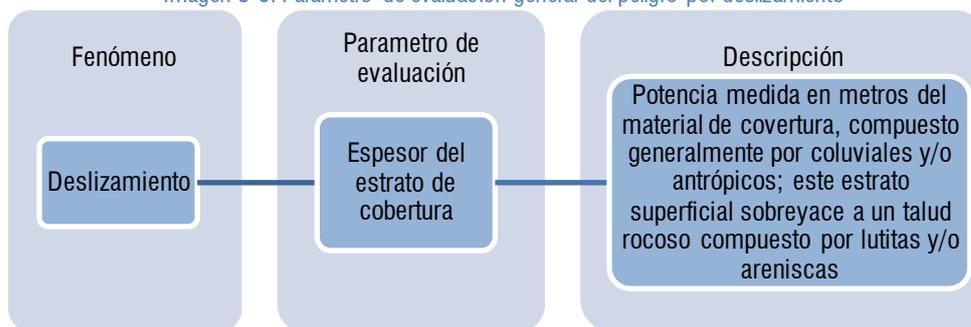
Fuente: Suárez (2009)

El plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Cusco y el mapa de peligros geológicos de la zona Noroccidental de Cusco desarrollado por el Centro Guamán Poma de Ayala, identifican diversos fenómenos por movimientos en masa, entre los cuales en la zona de emplazamiento del aglomerado vecinal se puede caracterizar posibles deslizamientos considerando las particularidades físicas del terreno, como la litología compuesta por un basamento rocoso de lutitas medianamente fracturadas con areniscas en menor porcentaje, cubierto con material coluvial y en menor volumen material antrópico, así mismo la pendiente que puede llegar a pasar los  $45^\circ$ , y geomorfológicamente mostrando una vertiente de montaña baja sedimentaria empinada. De acuerdo a antecedentes de la fenomenología de la región se puede precisar que estos deslizamientos tienen como principal desencadenante a las precipitaciones máximas en 24 horas, y muy pocas veces un deslizamiento ha sido provocado por movimientos sísmicos o por ruido ambiental.



### 3.6. Parámetros de evaluación

Imagen 3-6: Parámetro de evaluación general del peligro por deslizamiento



Elaboración: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

#### 3.6.1. Parámetros de evaluación para deslizamiento

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de “espesor de estrato de cobertura”, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes.

Cuadro 3-1: Matriz de comparación de pares del parámetro Espesor del estrato de cobertura

Espesor de estrato cobertura	mayor a 3m	2m a 3m	1m a 2m	0,5m a 1m	menor a 0,5m
mayor a 3m	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
2m a 3m	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
1m a 2m	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
0,5m a 1m	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
menor a 0,5m	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
<b>1/SUMA</b>	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-2: Matriz de normalización de pares del parámetro Espesor del estrato de cobertura

Espesor de estrato cobertura	mayor a 3m	2m a 3m	1m a 2m	0,5m a 1m	menor a 0,5m	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
mayor a 3m	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
2m a 3m	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
1m a 2m	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
0,5m a 1m	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
menor a 0,5m	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
<b>SUMA</b>	1	1	1	1	1	1

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-3: Descriptores del parámetro Espesor del estrato de cobertura

PARÁMETRO		ESPESOR DEL ESTRATO DE COBERTURA	PRIORIZACIÓN	
DESCRIPTORES	PGD1	mayor a 3m: potencia de material de cobertura mayor a 3m	PG1	0,503
	PGD2	2m a 3m: potencia de material de cobertura mayor a 2 m y menor a 3m	PG2	0,260
	PGD3	1m a 2m: potencia de material de cobertura mayor a 1 m y menor a 2m	PG3	0,134
	PGD4	0,5m a 1m: potencia de material de cobertura mayor a 0.5m y menor a 1m	PG4	0,068
	PGD5	menor a 0,5m: potencia de material de cobertura menor a 3m	PG5	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



### 3.7. Susceptibilidad del territorio ante el peligro de deslizamiento

Para la evaluación de la susceptibilidad de las APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín ante el fenómeno de deslizamiento en las zonas críticas se analiza los siguientes factores desencadenantes y condicionantes:

**Cuadro 3-4:** Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad ante deslizamiento

Factor desencadenante	Factores condicionantes
Umbrales de precipitación en 24 horas	Litología
	Pendientes
	Geomorfología

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED 2014).

A continuación, se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencia y los pesos ponderados de cada descriptor, para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

#### 3.7.1. Proceso de análisis jerárquico de los factores condicionantes para deslizamiento

Utilizando la metodología de Saaty, que se basa en el proceso de análisis jerárquico se obtienen pesos de ponderación para cada descriptor que se identificaron en cada factor condicionante, y así mismo el peso de ponderación para cada condicionante respecto a las otras. Los resultados obtenidos son los siguientes:

##### a. Litología

**Cuadro 3-5:** Matriz de comparación de pares del parámetro Litología

Litología	Deposito antrópico	Depósito proluvial y Fm San Sebastián	Depósito coluvial	Formación Chilca	Formación Kayra
Depósito antrópico	1,00	4,00	5,00	7,00	9,00
Depósito proluvial y Fm San Sebastián	0,25	1,00	2,00	6,00	8,00
Depósito coluvial	0,20	0,50	1,00	4,00	5,00
Formación Chilca	0,14	0,17	0,25	1,00	3,00
Formación Kayra	0,11	0,13	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	1,70	5,79	8,45	18,33	26,00
<b>1/SUMA</b>	0,59	0,17	0,12	0,05	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



Cuadro 3-6: Matriz de normalización de pares del parámetro Litología

Litología	Deposito antrópico	Depósito proluvial y Fm San Sebastián	Depósito coluvial	Formación Chilca	Formación Kayra	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Depósito antrópico	0,587	0,691	0,592	0,382	0,346	0,519
Depósito proluvial y Fm San Sebastián	0,147	0,173	0,237	0,327	0,308	0,238
Depósito coluvial	0,117	0,086	0,118	0,218	0,192	0,147
Formación Chilca	0,084	0,029	0,030	0,055	0,115	0,062
Formación Kayra	0,065	0,022	0,024	0,018	0,038	0,033
<b>SUMA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-7: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Litología

<b>IC</b>	<b>0,00437</b>
<b>RC</b>	<b>0,0039</b>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-8: Descriptores del parámetro Litología

PARÁMETRO	LITOLOGÍA		PRIORIZACIÓN
DESCRPTORES	PCL1	Depósito antrópico: material proveniente de residuos de construcción y movimiento de tierras	0,519
	PCL2	Depósito proluvial y Fm San Sebastián, depósitos conformado por material de confluencia fluvial con mala gradación, así como areniscas y limo arcillas.	0,238
	PCL3	Depósito coluvial Material suelto conformado por clastos de areniscas y lutitas con matriz areno limosa.	0,147
	PCL4	Formación Chilca: Material compuesto por lutitas rojas	0,062
	PCL5	Formación Kayra: Material compuesto por areniscas feldespáticas y microconglomerados	0,033

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



b. Pendiente

**Cuadro 3-9:** Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	mayor a 45°	25° a 45°	15° a 25°	5° a 15°	menor a 5°
mayor a 45°	1,00	2,00	5,00	7,00	9,00
25° a 45°	0,50	1,00	2,00	6,00	8,00
15° a 25°	0,20	0,50	1,00	4,00	5,00
5° a 15°	0,14	0,17	0,25	1,00	3,00
menor a 5°	0,11	0,13	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	1,95	3,79	8,45	18,33	26,00
<b>1/SUMA</b>	0,51	0,26	0,12	0,05	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 3-10:** Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	mayor a 45°	25° a 45°	15° a 25°	5° a 15°	menor a 5°	Vector de priorización
mayor a 45°	0,512	0,527	0,592	0,382	0,346	0,472
25° a 45°	0,256	0,264	0,237	0,327	0,308	0,278
15° a 25°	0,102	0,132	0,118	0,218	0,192	0,153
5° a 15°	0,073	0,044	0,030	0,055	0,115	0,063
<b>Roca</b>	0,057	0,033	0,024	0,018	0,038	0,034
<b>SUMA</b>	1	1	1	1	1	1

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 3-11:** Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Pendiente

<b>IC</b>	<b>0,00295</b>
<b>RC</b>	<b>0,00264</b>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 3-12:** Descriptores del parámetro Pendiente

PARÁMETRO	PENDIENTE	PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	PCP1 mayor a 45°: Pendiente muy escarpada	0,472
	PCP2 25° a 45°: Pendiente muy fuerte a escarpada	0,278
	PCP3 15° a 25°: Pendiente fuerte	0,153
	PCP4 5° a 15°: Pendiente moderada	0,063
	PCP5 menor a 5°: Pendiente inclinada a suave	0,034

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



c. Geomorfología

Cuadro 3-13: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Vertiente de montaña sedimentaria escarpada	Vertiente de montaña sedimentaria empinada	Vertiente de montaña sedimentaria fuerte	Vertiente de montaña sedimentaria moderada	Fondo de quebrada aluvial
Vertiente de montaña sedimentaria escarpada	1,00	3,00	5,00	8,00	9,00
Vertiente de montaña sedimentaria empinada	0,33	1,00	3,00	4,00	8,00
Vertiente de montaña sedimentaria fuerte	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Vertiente de montaña sedimentaria moderada	0,13	0,25	0,33	1,00	3,00
Fondo de quebrada aluvial	0,11	0,13	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,77	4,71	9,53	16,33	26,00
1/SUMA	0,57	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-14: Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Vertiente de montaña sed. escarpada	Vertiente de montaña sed. empinada	Vertiente de montaña sed. fuerte	Vertiente de montaña sed. moderada	Fondo de quebrada aluvial	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Vertiente de montaña sedimentaria escarpada	0,565	0,637	0,524	0,490	0,346	0,513
Vertiente de montaña sedimentaria empinada	0,188	0,212	0,315	0,245	0,308	0,254
Vertiente de montaña sedimentaria fuerte	0,113	0,071	0,105	0,184	0,192	0,133
Vertiente de montaña sedimentaria moderada	0,071	0,053	0,035	0,061	0,115	0,067
Fondo de quebrada aluvial	0,063	0,027	0,021	0,020	0,038	0,034
SUMA	1	1	1	1	1	1

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-15: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Geomorfología

IC	0,01882
RC	0,0169

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-16: Descriptores del parámetro Geomorfología

PARÁMETRO	GEOMORFOLOGÍA		PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	PCP1	Vertiente de montaña sedimentaria escarpada: Territorio con litología y pendientes altamente susceptibles a condiciones climáticas extremas	0,497
	PCP2	Vertiente de montaña sedimentaria empinada: Territorio con litología y pendientes muy susceptibles a condiciones climáticas extremas	0,266
	PCP3	Vertiente de montaña sedimentaria fuerte: Territorio con litología y pendientes medianamente susceptibles a condiciones climáticas extremas.	0,138
	PCP4	Vertiente de montaña sedimentaria moderada: Territorio con litología y pendientes ligeramente susceptibles a condiciones climáticas extremas	0,065
	PCP5	Fondo de quebrada aluvial: Territorio con litología y pendientes con baja susceptibilidad a condiciones climáticas extremas	0,034

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



### 3.7.2. Proceso de análisis jerárquico del factor desencadenante para Deslizamiento

#### a. Umbrales de precipitación: Umbrales calculados por SENAMHI

Cuadro 3-17: Matriz de comparación de pares del parámetro Umbrales de precipitación max en 24 hr

Umbrales de precipitación máxima en 24 hr	RR > 26.7 mm	16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	RR < 6.8 mm
RR > 26.7 mm	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
RR < 6.8 mm	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
<b>1/SUMA</b>	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-18: Matriz de normalización de pares del parámetro Umbrales de precipitación max en 24 hr

Umbrales de precipitación máxima en 24 hr	RR > 26.7 mm	16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	RR < 6.8 mm	Vector de priorización
RR > 26.7 mm	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
RR < 6.8 mm	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
<b>SUMA</b>	1	1	1	1	1	1

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-19: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Umbrales de precipitación max en 24 hr

<b>IC</b>	<b>0,007425</b>
<b>RC</b>	<b>0,006659</b>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 3-20: Descriptores del parámetro Umbrales de precipitación max en 24 hr

PARÁMETRO	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN EN 24 HORAS	PRIORIZACIÓN	
DESCRIPTORES	PDP1	RR > 26.7 mm: Extremadamente lluvioso	0,515
	PDP2	16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm: Muy lluvioso	0,248
	PDP3	12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm: Lluvioso	0,134
	PDP4	6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm: Moderadamente lluvioso	0,068
	PDP5	RR < 6.8 mm: Escasamente lluvioso	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



### 3.8. Identificación de elementos expuestos

Con la determinación de los niveles de peligro e identificando los niveles correspondientes dentro del área de estudio, se identifican elementos de índole inmobiliario y se cuantifican las personas y familias expuestas al peligro por deslizamiento.

Cuadro 3-21: Elementos expuestos identificados

Tipo	APV Virgen Concepción	APV Villa Franciscana	APV San Valentín
Población	1005	263	69
Familias	164	69	12
Lotes	282	110	13
Infraestructura de recreación	01	-	-
Vías de acceso	SI	SI	SI

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

En base al cuadro anterior, también podemos mencionar otros elementos expuestos como líneas de conducción eléctrica, tuberías de conducción de agua potable, buzones y líneas de la red de desagüe, línea de alta tensión y una torre de alta tensión,

De acuerdo a la capa de peligro por deslizamiento obtenido, se identifican 03 lotes afectados por peligro muy alto por deslizamientos en la manzana A de la APV Villa Franciscana, así mismo zonas circundantes a la loza deportiva y áreas residuales o áreas verdes de la APV Virgen Concepción y San Valentín.

### 3.9. Definición de escenarios

Para la elaboración de escenarios de peligros en el área evaluada, se construye un futuro con las características más críticas del entorno físico ambiental que condicionan y desencadenan fenómenos potencialmente destructivos, en este entender el escenario describe una distopía relacionado con el desarrollo del deslizamiento, este se describe a continuación.

*Escenario: Deslizamiento en APV Villa El Sol*

“Durante la temporada de precipitaciones en el distrito de Santiago, en la ciudad de Cusco, se registran días extremadamente lluviosos que superan el registro máximo de 27 mm en 24 horas, las cuales ocasionan la sobresaturación de suelos, aparición de surgimientos de agua subterránea, acumulación de agua pluvial en zonas deprimidas y aumento de humedad; debido a esto se producen deslizamientos en los taludes de pendientes muy escarpadas de las APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín, afectando el bienestar y salud de la población y ocasionando pérdidas ”.



### 3.10. Niveles de peligro

Para el presente caso, se ha considerado los parámetros y descriptores de los fenómenos de origen natural y la susceptibilidad para deslizamiento para poder obtener los límites de los rangos de peligro y por ende los niveles de peligro.

Cuadro 3-22: Niveles de peligro por Deslizamiento

NIVEL	RANGO		
<b>MUY ALTO</b>	<b>0,257</b>	$\leq V \leq$	<b>0,503</b>
<b>ALTO</b>	<b>0,140</b>	$\leq V <$	<b>0,257</b>
<b>MEDIO</b>	<b>0,066</b>	$\leq V <$	<b>0,140</b>
<b>BAJO</b>	<b>0,034</b>	$\leq V <$	<b>0,066</b>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

### 3.11. Estratificación del nivel del peligro

Cuadro 3-23: Cuadro de estratificación del peligro por Deslizamiento

Nivel de Peligro	Descripción
Peligro muy alto por Deslizamiento	Terrenos con considerable potencia de material de relleno compuesto por excedentes de la construcción, también se identifica suelos con alto contenido orgánico, así mismo la pendiente es muy escarpada mayor a 45° en unidades geomorfológicas de vertiente de montaña sedimentaria escarpada, registrándose días extremadamente lluviosos que superan el umbral de 27 mm, se producen deslizamientos de los estratos de cobertura que sobrepasan los 3m de potencia, por movimiento repentino y violento de la superficie de falla, deslizando una gran cantidad de suelo y roca afectando estructuras pendiente abajo.
Peligro alto por Deslizamiento	Taludes cuyo cuerpo está compuesto mayormente por depósitos coluviales, proluviales y también provenientes de la formación San Sebastián, cuya pendiente es mayor a 25° hasta 45° en unidades geomorfológicas de vertiente de montaña sedimentaria empinada y fuerte, registrándose días extremadamente lluviosos que superan el umbral de 27 mm, existe alta probabilidad de que se produzcan deslizamientos por la falla advertida de los planos de rotura, esperando el deslizamiento de material de cobertura mayor a 2m hasta 3m de potencia.
Peligro medio por Deslizamiento	Taludes cuyo cuerpo está lutitas y areniscas fracturadas, cuya pendiente es mayor a 15° y menor a 25° en unidades geomorfológicas de vertiente de montaña sedimentaria moderada, registrándose días extremadamente lluviosos que superan el umbral de 27 mm, la posibilidad de producirse un deslizamiento del estrato de cobertura de potencia de hasta 1m es baja.
Peligro bajo por Deslizamiento	Taludes cuyo cuerpo está compuesto por areniscas feldespáticas, cuya pendiente es mayor a 5° y menor a 15° en unidades geomorfológicas de fondo de quebrada aluvial, registrándose días extremadamente lluviosos que superan el umbral de 27 mm, la posibilidad de producirse un deslizamiento del material de cobertura con potencia menor a 0.5 m es muy baja.

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



### **3.13. Conclusión sobre la identificación de peligros**

En el área de evaluación se tienen niveles de peligro por deslizamiento MUY ALTO, ALTO Y MEDIO, este análisis se realizó en las vertientes Este de la montaña Picchu y el área de influencia de las quebradas Qorimachahuayniyoc y Ranachayoc, como se puede observar el peligro muy alto por deslizamiento afecta una zona de pendiente escarpada con un talud de más de 7 metros de altura y gran potencia de relleno antrópico, esta zona corresponde a la Manzana A de la APV Villa Franciscana, lo cual se puede adelantar a indicar que se trata de un peligro que es factible de mitigar. El peligro alto por deslizamiento abarca gran parte de la zona de evaluación, principalmente en el área de influencia de las quebrada mencionadas, esto debe ser considerado para un adecuado uso de suelo y forma de ocupación debido a que en general toda la zona es agreste y de topografía difícil, estas condiciones no deben ser empeoradas con modificaciones enormes del terreno.



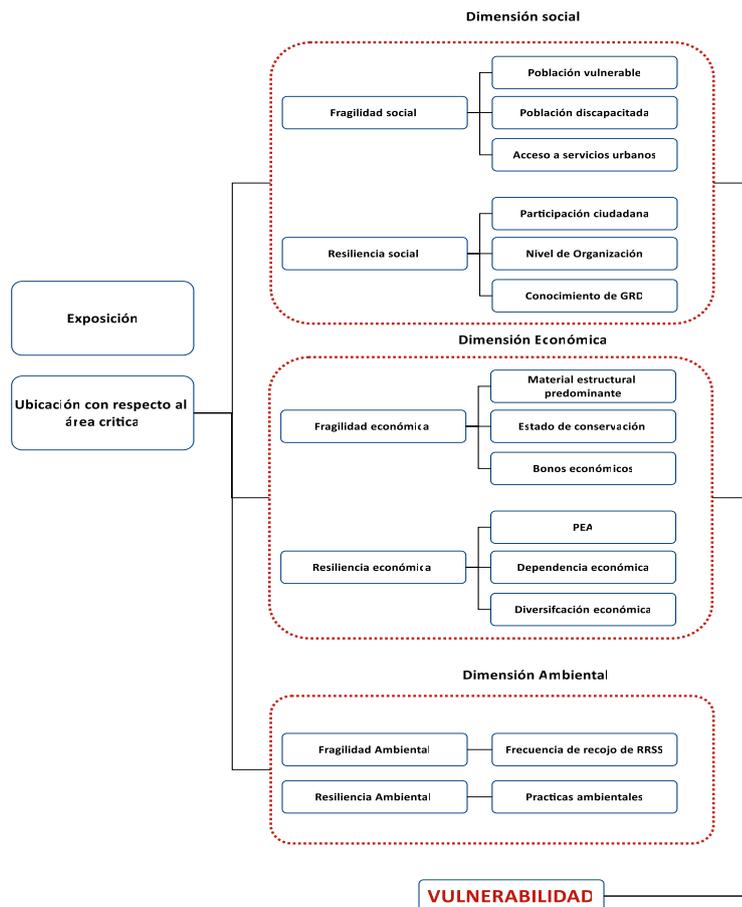
#### 4. CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza (CENEPRED – 2014). La vulnerabilidad analiza la relación entre la ubicación, ocupación y actividades del ser humano, con el medio ambiente que lo rodea, en este medio se pueden desarrollar fenómenos de origen natural que el poblador debe prever para evitar daños. En el caso práctico del análisis de la vulnerabilidad de las APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín, es pertinente indicar que el EVAR considera las actuales condiciones de habitabilidad y uso de cada lote, así como las características socioeconómicas y ambientales. Sobre la escala y unidad de análisis se realiza un trabajo a nivel de lote, utilizando la información recopilada con la ficha socio-económica para los lotes con edificación y ocupación, y en el caso de los lotes sin construcción y ningún uso urbano se colocará el dato de exposición<sup>1</sup>.

##### 4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al ámbito de estudio, se ha desarrollado la siguiente ruta en base a la metodología indicada en el “Manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales” de CENEPRED,

Imagen 4-1: Metodología para el análisis de vulnerabilidad de las asociaciones evaluadas



<sup>1</sup> Tomado de los lineamientos para la elaboración del informe de evaluación del riesgo de desastres en proyectos de infraestructura educativa aprobado con R/J-0.58-2020-CENEPRED/J, que indica “En el caso se trate de un proyecto de inversión de creación, se sugiere considerar el factor de vulnerabilidad exposición debido a que no



## 4.2. Análisis de la exposición

Para el análisis de la exposición, se evalúan los siguientes parámetros correspondientes a la ubicación de los elementos analizados en relación con las áreas críticas o inestables.

Cuadro 4-1: Matriz de comparación de pares para el parámetro de exposición

EXPOSICIÓN	Dentro del sector crítico	menos a 10 m del sector crítico	10 a 50 m del sector crítico	50 a 100 m del sector crítico	más de 100 m del sector crítico
Dentro del sector crítico	1,00	3,00	5,00	9,00	9,00
menos a 10m del sector crítico	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
10 a 50m del sector crítico	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
50 a 100 m del sector crítico	0,11	0,20	0,33	1,00	3,00
más de 100 m del sector crítico	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	1,76	4,68	9,53	18,33	25,00
<b>1/SUMA</b>	0,57	0,21	0,10	0,05	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-2: Matriz de normalización de pares para el parámetro de exposición

EXPOSICIÓN	Dentro del sector crítico	menos a 10 m del sector crítico	10 a 50 m del sector crítico	50 a 100 m del sector crítico	más de 100 m del sector crítico	Vector Priorización
Dentro del sector crítico	0,570	0,642	0,524	0,491	0,360	0,517
menos a 10m del sector crítico	0,190	0,214	0,315	0,273	0,280	0,254
10 a 50m del sector crítico	0,114	0,071	0,105	0,164	0,200	0,131
50 a 100 m del sector crítico	0,063	0,043	0,035	0,055	0,120	0,063
más de 100 m del sector crítico	0,063	0,031	0,021	0,018	0,040	0,035
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-3: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro exposición

<b>IC</b>	0,060
<b>RC</b>	0,053

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-4: Descriptores del parámetro exposición

PARÁMETRO	EXPOSICIÓN	PRIORIZACIÓN		
DESCRIPTORES	PEX1	Dentro del área crítica: Terreno ubicado dentro del área crítica.	PG1	0,517
	PEX2	Menos a 10m del sector crítico: Terrenos adyacentes al límite de las zonas propensas a deslizamiento	PG2	0,254
	PEX3	10 a 50m del sector crítico: Terrenos alejados hasta 50 m de las zonas propensas a deslizamiento	PG3	0,131
	PEX4	50 a 100 m del sector crítico: Terrenos alejados hasta 100 m de las zonas propensas a deslizamiento	PG4	0,063
	PEX5	más de 100 m del sector crítico: Terrenos alejados más de 100 m de las zonas propensas a deslizamiento	PG5	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



### 4.3. Análisis de la dimensión social

Para el análisis de la vulnerabilidad dentro de la dimensión social, se evalúan los siguientes parámetros

Cuadro 4-5: Parámetros a utilizar en el análisis de los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Población vulnerable	Participación ciudadana
Población discapacitada	Nivel de organización
Acceso a servicios urbanos	Conocimiento de GRD

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

#### 4.3.1. Análisis de la fragilidad en la dimensión social

Se muestra primero el análisis de los tres parámetros de fragilidad en la dimensión social para saber cuál representa más vulnerabilidad social, luego se analizará cada parámetro con sus descriptores para obtener de los pesos de priorización de cada uno.

Cuadro 4-6: Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad social

PARÁMETROS FRAGILIDAD SOCIAL	Población vulnerable	Población discapacitada	Acceso a servicios urbanos
Población vulnerable	1,00	3,00	7,00
Población discapacitada	0,33	1,00	5,00
Acceso a servicios urbanos	0,14	0,20	1,00
SUMA	1,48	4,20	13,00
1/SUMA	0,68	0,24	0,08

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-7: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad social

PARÁMETROS FRAGILIDAD SOCIAL	Población vulnerable	Población discapacitada	Acceso a servicios urbanos	Vector de priorización
Población vulnerable	0,677	0,714	0,538	0,643
Población discapacitada	0,226	0,238	0,385	0,283
Acceso a servicios urbanos	0,097	0,048	0,077	0,074
SUMA	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-8: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) de la fragilidad social

<b>IC</b>	0,033
<b>RC</b>	0,062

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



a. Población vulnerable

Cuadro 4-9: Matriz de comparación de pares para el parámetro Población vulnerable

Población vulnerable	más del 80%	60% - 80%	40% - 60%	20% - 40%	menos del 20%
más del 80%	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
60% - 80%	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
40% - 60%	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
20% - 40%	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
menos del 20%	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-10: Matriz de normalización de pares del parámetro Población vulnerable

Población vulnerable	más del 80%	60% - 80%	40% - 60%	20% - 40%	menos del 20%	Vector Priorización
más del 80%	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
60% - 80%	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
40% - 60%	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
20% - 40%	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
menos del 20%	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-11: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Población vulnerable

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-12: Descriptores del parámetro Población vulnerable

PARÁMETRO	POBLACIÓN VULNERABLE	PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	FRS1 más del 80%: más del 80% de la población total en la vivienda es vulnerable (niños y adultos mayores)	0,503
	FRS2 60% - 80%: el 60 a 80% de la población total en la vivienda es vulnerable (niños y adultos mayores)	0,260
	FRS3 40% - 60%: el 40 a 60% de la población total en la vivienda es vulnerable (niños y adultos mayores)	0,134
	FRS4 20% - 40%: el 20 a 40% de la población total en la vivienda es vulnerable (niños y adultos mayores)	0,068
	FRS5 menos del 20%: menos del 20% de la población total en la vivienda es vulnerable (niños y adultos mayores)	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



b. Población discapacitada

Cuadro 4-13: Matriz de comparación de pares para el parámetro Población discapacitada

Población discapacitada	Más de 50%	20 - 50%	10% - 20%	5% - 10%	Menos de 5%
Más de 50%	1,00	3,00	6,00	7,00	9,00
20 - 50%	0,33	1,00	3,00	5,00	6,00
10% - 20%	0,17	0,33	1,00	3,00	5,00
5% - 10%	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Menos de 5%	0,11	0,17	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,75	4,70	10,53	16,33	24,00
1/SUMA	0,57	0,21	0,09	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-14: Matriz de normalización de pares para el parámetro Población discapacitada

Población discapacitada	Más de 50%	20 - 50%	10% - 20%	5% - 10%	Menos de 5%	Vector Priorización
Más de 50%	0,570	0,638	0,570	0,429	0,375	0,516
20 - 50%	0,190	0,213	0,285	0,306	0,250	0,249
10% - 20%	0,095	0,071	0,095	0,184	0,208	0,131
5% - 10%	0,081	0,043	0,032	0,061	0,125	0,068
Menos de 5%	0,063	0,035	0,019	0,020	0,042	0,036
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-15: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Población discapacitada

<b>IC</b>	0,065
<b>RC</b>	0,059

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-16: Descriptores del parámetro Población discapacitada

PARÁMETRO	POBLACIÓN DISCAPACITADA	PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	FRS1 Más de 50%: La mitad de población total en la vivienda presenta algún tipo de discapacidad.	0,516
	FRS2 20 - 50%: existe 20% a 50 % de la población total en la vivienda que tiene algún tipo de discapacidad.	0,249
	FRS3 10% - 20%: existe 10% a 20 % de la población total en la vivienda que tiene algún tipo de discapacidad.	0,131
	FRS4 5% - 10%: existe 5% a 10 % de la población total en la vivienda que tiene algún tipo de discapacidad.	0,068
	FRS5 Menos de 5%: No existen personas discapacitadas o no superan el 5% de la población total en la vivienda.	0,036

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



c. Acceso a servicios urbanos

**Cuadro 4-17: Matriz de comparación de pares para el parámetro Acceso a servicios urbanos**

Acceso a servicios urbanos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Muy bajo	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Bajo	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Medio	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Alto	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Muy alto	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-18: Matriz de normalización de pares para el parámetro Acceso a servicios urbanos**

Acceso a servicios urbanos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Vector priorización
Muy bajo	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
Bajo	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
Medio	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
Alto	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
Muy alto	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-19: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Acceso a servicios urbanos**

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-20: Descriptores del parámetro Acceso a servicios urbanos**

PARÁMETRO	ACCESO A SERVICIOS URBANOS	PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	FRS1 Muy bajo: De los 05 servicios urbanos (agua-desague, luz, internet, transporte urbano público y teléfono fijo o celular), con los que cuenta la población urbana de Cusco, no tienen ninguno o sólo uno.	0,503
	FRS2 Bajo: De los 05 servicios urbanos con los que cuenta la población urbana de Cusco, sólo cuenta con 02	0,260
	FRS3 Medio: De los 05 servicios urbanos con los que cuenta la población urbana de Cusco, sólo cuenta con 03	0,134
	FRS4 Alto: De los 05 servicios urbanos con los que cuenta la población urbana de Cusco, sólo cuenta con 03	0,068
	FRS5 Muy alto: Cuenta con los 05 servicios urbanos que son agua-desague, luz, internet, transporte urbano público y teléfono fijo o celular	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



#### 4.3.2. Análisis de la resiliencia en la dimensión social

Se muestra primero el análisis de los tres parámetros de resiliencia en la dimensión social para saber cuál representa más vulnerabilidad social, luego se analizará cada parámetro con sus descriptores para obtener de los pesos de priorización de cada uno.

Cuadro 4-21: Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social

PARÁMETROS RESILIENCIA SOCIAL	Participación ciudadana	Nivel de organización	Conocimiento de GRD
Participación ciudadana	1,00	3,00	7,00
Nivel de organización	0,33	1,00	5,00
Conocimiento de GRD	0,14	0,20	1,00
SUMA	1,48	4,20	13,00
1/SUMA	0,68	0,24	0,08

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-22: Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social

PARÁMETROS RESILIENCIA SOCIAL	Participación ciudadana	Nivel de organización	Conocimiento de GRD	Vector de priorización
Participación ciudadana	0,677	0,714	0,538	0,643
Nivel de organización	0,226	0,238	0,385	0,283
Conocimiento de GRD	0,097	0,048	0,077	0,074
SUMA	1	1	1	1

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-23: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia social

<b>IC</b>	0,032
<b>RC</b>	0,062

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



a. Participación ciudadana

Cuadro 4-24: Matriz de comparación de pares para el parámetro Participación ciudadana

Participación ciudadana	Muy baja	Baja	Medio	Alto	Muy alto
Muy baja	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Baja	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Medio	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Alto	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Muy alto	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-25: Matriz de normalización de pares para el parámetro Participación ciudadana

Participación ciudadana	Muy baja	Baja	Medio	Alto	Muy alto	Vector priorización
Muy baja	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
Baja	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
Medio	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
Alto	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
Muy alto	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-26: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Participación ciudadana

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-27: Descriptores del parámetro Participación ciudadana

PARÁMETRO	PARTICIPACIÓN CIUDADANA		PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	RSS1	Muy baja: No existe registro de participación en reuniones y actividades que convoca la agrupación vecinal	0,503
	FRS2	Baja: El jefe de familia o algún miembro de ella casi nunca participa en las reuniones y actividades que convoca la agrupación vecinal	0,260
	RSS3	Medio: El jefe de familia o algún miembro de ella a veces participa en las reuniones y actividades que convoca la agrupación vecinal	0,134
	RSS4	Alto: El jefe de familia o algún miembro de ella casi siempre participa en las reuniones y actividades que convoca la agrupación vecinal	0,068
	RSS5	Muy alto: El jefe de familia o algún miembro de ella siempre participa en las reuniones y actividades que convoca la agrupación vecinal	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



b. Nivel de organización

Cuadro 4-28: Matriz de comparación de pares para el parámetro Nivel de organización

Nivel de organización	Muy baja	Baja	Medio	Alto	Muy alto
Muy baja	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Baja	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Medio	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Alto	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Muy alto	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-29: Matriz de normalización de pares para el parámetro Nivel de organización

Nivel de organización	Muy baja	Baja	Medio	Alto	Muy alto	Vector priorización
Muy baja	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
Baja	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
Medio	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
Alto	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
Muy alto	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-30: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Nivel de organización

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-31: Descriptores del parámetro Nivel de organización

PARÁMETRO	NIVEL DE ORGANIZACIÓN		PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	RSS1	Muy baja: Los directivos no realizan coordinaciones con autoridades municipales e institucionales, ni con otras agrupaciones vecinales, y no convocan a reuniones y actividades	0,503
	RSS2	Baja: Los directivos y pocos socios de la agrupación vecinal participan en coordinaciones, reuniones y actividades con autoridades municipales e institucionales y con otras asociaciones.	0,260
	RSS3	Medio: Los directivos y algunos socios de la agrupación vecinal participan activamente en coordinaciones, reuniones y actividades con autoridades municipales e institucionales y coordinaciones con otras asociaciones.	0,134
	RSS4	Alto: Los directivos y la mayoría de socios de la agrupación vecinal participan activamente en coordinaciones, reuniones y actividades con autoridades municipales e institucionales, coordinaciones con otras asociaciones y también dentro de la misma asociación.	0,068
	RSS5	Muy alto: Los directivos y todos socios de la agrupación vecinal participan activamente en coordinaciones, reuniones y actividades con autoridades municipales e institucionales, coordinaciones con otras asociaciones y también dentro de la misma asociación.	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



c. Conocimiento de GRD

Cuadro 4-32: Matriz de comparación de pares para el parámetro Conocimiento de GRD

Conocimiento de GRD	Muy baja	Baja	Medio	Alto	Muy alto
Muy baja	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Baja	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Medio	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Alto	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Muy alto	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-33: Matriz de normalización de pares para el parámetro Conocimiento de GRD

Conocimiento de GRD	Muy baja	Baja	Medio	Alto	Muy alto	Vector priorización
Muy baja	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
Baja	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
Medio	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
Alto	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
Muy alto	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-34: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Conocimiento de GRD

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-35: Descriptores del parámetro Conocimiento de GRD

PARÁMETRO	CONOCIMIENTO DE GRD		PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	RSS1	Muy bajo: En el lote ningún miembro conoce ni practica actividades de prevención ni conocen los peligros cercanos a su lote.	0,503
	RSS2	Bajo: En el lote tienen escaso conocimiento sobre actividades relacionadas a la prevención del riesgo, así mismo conocen poco los peligros en su agrupación vecinal.	0,260
	RSS3	Medio: Todos o algún miembro de la familia conocen y practican actividades relacionadas a la prevención del riesgo, así mismo conocen los peligros en su agrupación vecinal.	0,134
	RSS4	Alto: Todos o algún miembro de la familia conocen y practican actividades relacionadas a la prevención del riesgo, también realizan simulacros, así mismo conocen los peligros en su agrupación vecinal.	0,068
	RSS5	Muy alto: Todos o algún miembro de la familia conocen y practican actividades relacionadas a la prevención del riesgo, también realizan simulacros y tienen la mochila de emergencia, así mismo conocen los peligros en su agrupación vecinal. Estos son los conocimientos mínimos de GRD por parte del poblador periurbano.	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



#### 4.4. Análisis de la dimensión económica

Para el análisis de la vulnerabilidad dentro de la dimensión económica, se evalúan los siguientes parámetros.

**Cuadro 4-36: Parámetros a utilizar en el análisis de los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión económica**

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material estructural predominante	PEA
Estado de conservación	Dependencia económica
Bonos económicos	Diversificación económica

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

##### 4.4.1. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica

Se muestra primero el análisis de los tres parámetros de fragilidad en la dimensión económica para saber cuál representa más vulnerabilidad económica, luego se analizará cada parámetro con sus descriptores para obtener de los pesos de priorización de cada uno.

**Cuadro 4-37: Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica**

PARÁMETROS FRAGILIDAD ECONÓMICA	Material estructural predominante	Estado de conservación	Bonos económicos
Material estructural predominante	1,00	3,00	5,00
Estado de conservación	0,33	1,00	3,00
Bonos económicos	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	1,53	4,33	9,00
<b>1/SUMA</b>	0,65	0,23	0,11

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-38: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica**

PARÁMETROS FRAGILIDAD ECONÓMICA	Material estructural predominante	Estado de conservación	Bonos económicos	Vector de priorización
Material estructural predominante	0,652	0,692	0,556	0,633
Estado de conservación	0,217	0,231	0,333	0,260
Bonos económicos	0,130	0,077	0,111	0,106
<b>SUMA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-39: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad económica**

<b>IC</b>	0,019
<b>RC</b>	0,037

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



a. Material estructural predominante

Cuadro 4-40: Matriz de comparación de pares para el parámetro Material estructural predominante

Material estructural predominante	otros	madera	adobe	ladrillo	concreto
otros	1,00	3,00	5,00	8,00	9,00
madera	0,33	1,00	3,00	6,00	8,00
adobe	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
ladrillo	0,13	0,17	0,33	1,00	3,00
concreto	0,11	0,13	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,77	4,63	9,53	18,33	26,00
1/SUMA	0,57	0,22	0,10	0,05	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-41: Matriz de normalización de pares para el parámetro Material estructural predominante

Material estructural predominante	otros	madera	adobe	ladrillo	concreto	Vector priorización
otros	0,565	0,649	0,524	0,436	0,346	0,504
madera	0,188	0,216	0,315	0,327	0,308	0,271
adobe	0,113	0,072	0,105	0,164	0,192	0,129
ladrillo	0,071	0,036	0,035	0,055	0,115	0,062
concreto	0,063	0,027	0,021	0,018	0,038	0,033
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-42: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Material estructural predominante

<b>IC</b>	0,062
<b>RC</b>	0,055

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-43: Descriptores del parámetro Material estructural predominante

PARÁMETRO	MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE		PRIORIZACIÓN	
DESCRPTORES	FRE1	Otros: Muros y techos de plástico, estera o cartón.	PG1	0,517
	FRE2	Madera: Muros y techos de madera.	PG2	0,249
	FRE3	Adobe: Muros y pisos de adobe.	PG3	0,142
	FRE4	Ladrillo: Muros y pisos de ladrillo	PG4	0,057
	FRE5	Concreto: Muros, columnas y vigas de concreto.	PG5	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



b. Estado de conservación

Cuadro 4-44: Matriz de comparación de pares para el parámetro Estado de conservación

Estado de conservación	muy malo	malo	regular	bueno	muy bueno
muy malo	<b>1,00</b>	3,00	5,00	7,00	9,00
malo	0,33	<b>1,00</b>	3,00	5,00	7,00
regular	0,20	0,33	<b>1,00</b>	3,00	5,00
bueno	0,14	0,20	0,33	<b>1,00</b>	3,00
muy bueno	0,11	0,14	0,20	0,33	<b>1,00</b>
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-45: Matriz de normalización de pares para el parámetro Estado de conservación

Estado de conservación	muy malo	malo	regular	bueno	muy bueno	Vector priorización
muy malo	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
malo	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
regular	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
bueno	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
muy bueno	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-46: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-47: Descriptores del parámetro Estado de conservación

PARÁMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN		PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	FRE1	Muy malo: las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que se presume un colapso, el último mantenimiento se realizó hace más de 10 años	0,503
	FRE2	Malo: las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos, el último mantenimiento se realizó hace más de 05 años	0,260
	FRE3	Regular: la edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tienen, no lo compromete y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tiene deterioros visibles debido al uso normal, , el último mantenimiento se realizó hace menos de 05 años	0,134
	FRE4	Bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tiene ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal, , el último mantenimiento se realizó hace menos de 03 años	0,068
	FRE5	Muy Bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno, el último mantenimiento se realizó hace menos de 01 año	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín (modificado del manual de CENEPRED)



c. Bonos económicos

Cuadro 4-48: Matriz de comparación de pares para el parámetro Bonos económicos

Bonos económicos	Todos	Más del 50%	25% - 50%	Menos del 25%	Nadie
Todos	1,00	3,00	5,00	8,00	9,00
Más del 50%	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
25% - 50%	0,20	0,33	1,00	2,00	5,00
Menos del 25%	0,13	0,20	0,50	1,00	2,00
Nadie	0,11	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	1,77	4,68	9,70	16,50	24,00
1/SUMA	0,57	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-49: Matriz de normalización de pares para el parámetro Bonos económicos

Bonos económicos	Todos	Más del 50%	25% - 50%	Menos del 25%	Nadie	Vector priorización
Todos	0,565	0,642	0,515	0,485	0,375	0,516
Más del 50%	0,188	0,214	0,309	0,303	0,292	0,261
25% - 50%	0,113	0,071	0,103	0,121	0,208	0,123
Menos del 25%	0,071	0,043	0,052	0,061	0,083	0,062
Nadie	0,063	0,031	0,021	0,030	0,042	0,037
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-50: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Bonos económicos

IC	0,038
RC	0,034

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-51: Descriptores del parámetro Bonos económicos

PARÁMETRO	BONOS ECONÓMICOS		PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	FRE1	Todos: De los bonos económicos entregados por el Estado durante el periodo de pandemia, en la vivienda todos los miembros mayores de edad han recibido un bono económico y han sido focalizados como población vulnerable o en pobreza o pobreza extrema.	0,536
	FRE2	Más del 50%: De los bonos económicos entregados por el Estado durante el periodo de pandemia, en la vivienda al menos la mitad de los miembros mayores de edad han recibido un bono económico y han sido focalizados como población vulnerable o en pobreza o pobreza extrema.	0,233
	FRE3	25% - 50%: De los bonos económicos entregados por el Estado durante el periodo de pandemia, en la vivienda al menos el 25% de los miembros mayores de edad han recibido un bono económico y han sido focalizados como población vulnerable o en pobreza o pobreza extrema.	0,135
	FRE4	Menos del 25%: De los bonos económicos entregados por el Estado durante el periodo de pandemia, en la vivienda menos del 25% de los miembros mayores de edad han recibido un bono económico y han sido focalizados como población vulnerable o en pobreza o pobreza extrema.	0,062
	FRE5	Nadie: Ningun miembro de la familia ha sido beneficiado con la entrega de algún bono económico durante el periodo de pandemia, no han sido focalizados como familia vulnerable o en pobreza o pobreza extrema.	0,034

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



#### 4.4.2. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica

Se muestra primero el análisis de los tres parámetros de resiliencia en la dimensión económica para saber cuál representa más vulnerabilidad económica, luego se analizará cada parámetro con sus descriptores para obtener de los pesos de priorización de cada uno.

Cuadro 4-52: Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia económica

PARÁMETROS RESILIENCIA ECONÓMICA	PEA	Dependencia económica	Diversificación económica
PEA	1,00	5,00	7,00
Dependencia económica	0,20	1,00	3,00
Diversificación económica	0,14	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	<b>1,34</b>	<b>6,33</b>	<b>11,00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0,74</b>	<b>0,16</b>	<b>0,09</b>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-53: Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia económica

PARÁMETROS RESILIENCIA ECONÓMICA	PEA	Dependencia económica	Diversificación económica	Vector de priorización
PEA	0,745	0,789	0,636	0,724
Dependencia económica	0,149	0,158	0,273	0,193
Diversificación económica	0,106	0,053	0,091	0,083
<b>SUMA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-54: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia económica

<b>IC</b>	0,033
<b>RC</b>	0,063

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



a. Población económicamente activa

**Cuadro 4-55: Matriz de comparación de pares del parámetro PEA**

PEA	menos del 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	más del 80%
menos del 20%	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
20% - 40%	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
40% - 60%	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
60% - 80%	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
más del 80%	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-56: Matriz de normalización de pares del parámetro PEA**

PEA	menos del 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	más del 80%	Vector priorización
menos del 20%	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
20% - 40%	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
40% - 60%	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
60% - 80%	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
más del 80%	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-57: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro PEA**

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-58: Descriptores del parámetro PEA**

PARÁMETRO	PEA	PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	RSE1 menos del 20%: La Población económicamente activa (mayor a 14 años y menor a 70 años <sup>2</sup> ) representa apenas el 20% del total de población en la vivienda.	0,503
	RSE2 20% - 40%: La Población económicamente activa (mayor a 14 años y menor a 70 años) representa de 20% a 40% del total de población en la vivienda.	0,260
	RSE3 40% - 60%: La Población económicamente activa (mayor a 14 años y menor a 70 años) representa de 40% a 60% del total de población en la vivienda.	0,134
	RSE4 60% - 80%: La Población económicamente activa (mayor a 14 años y menor a 70 años) representa de 60% a 80% del total de población en la vivienda.	0,068
	RSE5 más del 80%: La Población económicamente activa (mayor a 14 años y menor a 70 años) representa más del 80% del total de población en la vivienda.	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

<sup>2</sup> Se toma la edad de 14 años en concordancia con el INEI, pero la edad de 70 años se toma en referencia a la edad de jubilación de pensionistas y la población que genera ingresos con un trabajo formal u ocupación informal en la ciudad de Cusco y el Perú.



b. Dependencia económica

Cuadro 4-59: Matriz de comparación de pares del parámetro Dependencia económica

Dependencia económica	más del 80%	60% - 80%	40% - 60%	20% - 40%	menos del 20%
más del 80%	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
60% - 80%	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
40% - 60%	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
20% - 40%	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
menos del 20%	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-60: Matriz de normalización de pares del parámetro Dependencia económica

Dependencia económica	más del 80%	60% - 80%	40% - 60%	20% - 40%	menos del 20%	Vector priorización
más del 80%	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
60% - 80%	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
40% - 60%	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
20% - 40%	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
menos del 20%	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
SUMA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-61: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Dependencia económica

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-62: Descriptores del parámetro del parámetro Dependencia económica

PARÁMETRO	DEPENDENCIA ECONÓMICA		PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	RSE1	más del 80% : La razón de dependencia económica (no PEA) y las personas que no generan ingresos familiares representan el 80% del total en la vivienda	0,503
	RSE2	60% - 80% : La razón de dependencia económica (no PEA) y las personas que no generan ingresos familiares representan de 60% a 80% del total en la vivienda	0,260
	RSE3	40% - 60% : La razón de dependencia económica (no PEA) y las personas que no generan ingresos familiares representan de 40% a 60% del total en la vivienda	0,134
	RSE4	20% - 40% : La razón de dependencia económica (no PEA) y las personas que no generan ingresos familiares representan de 20% a 40% del total en la vivienda	0,068
	RSE5	menos del 20% : La razón de dependencia económica (no PEA) y las personas que no generan ingresos familiares representan menos del 20% del total en la vivienda	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



c. Diversificación de ingresos económicos

Cuadro 4-63: Matriz de comparación de pares del parámetro Diversificación de ingresos económicos

Diversificación de ingresos económicos	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Muy baja	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Baja	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Media	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Alta	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Muy alta	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-64: Matriz de normalización de pares parámetro Diversificación de ingresos económicos

Diversificación de ingresos económicos	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	Vector priorización
Muy baja	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
Baja	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
Media	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
Alta	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
Muy alta	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
SUMA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-65: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Diversificación de ingresos económicos

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-66: Descriptores del parámetro Diversificación de ingresos económicos

PARÁMETRO	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS DE AYUDA AL DIAGNÓSTICO	PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	RSE1 Muy baja: Existe una sola fuente de ingresos económicos o solamente una persona genera ingresos familiares.	0,503
	RSE2 Baja: Existe dos fuentes de ingresos económicos o solamente dos personas generan ingresos familiares.	0,260
	RSE3 Media: Existen hasta tres fuentes de ingresos económicos o tres personas generan ingresos familiares.	0,134
	RSE4 Alta: Existen hasta cinco fuentes de ingresos económicos y/o más de tres personas generan ingresos familiares.	0,068
	RSE5 Muy alta: Existen más de cinco fuentes de ingresos económicos y/o más de tres personas generan ingresos familiares.	0,035

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



#### 4.5. Análisis de la dimensión ambiental

Para el análisis de la vulnerabilidad dentro de la dimensión ambiental, se evalúan los siguientes parámetros.

**Cuadro 4-67: Parámetros a utilizar en el análisis de los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión ambiental**

Dimensión Ambiental	
Fragilidad	Resiliencia
Frecuencia de recojo de RRSS	Prácticas ambientales.

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Se procederá a analizar cada parámetro considerado para la dimensión ambiental, ponderando valores correspondientes a sus descriptores y así obtener los pesos de priorización, es importante mencionar que en el caso ambiental se están considerando solamente dos parámetros para evitar alterar demasiado el resultado de vulnerabilidad en lugares periurbanos, como Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín, donde debemos centrarnos en la vulnerabilidad que describa las condiciones físicas y estructurales del lote evaluado.

a. Frecuencia de recojo de residuos sólidos

**Cuadro 4-68: Matriz de comparación de pares para el parámetro Frecuencia de recojo de RRSS**

Frecuencia de recojo de RRSS	No existe recojo	Quincenalmente	Una vez por semana	Dos veces por semana	Diario
No existe recojo	1,00	4,00	5,00	8,00	9,00
Quincenalmente	0,25	1,00	3,00	5,00	7,00
Una vez por semana	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Dos veces por semana	0,13	0,20	0,33	1,00	3,00
Diario	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	1,69	5,68	9,53	17,33	25,00
<b>1/SUMA</b>	0,59	0,18	0,10	0,06	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-69: Matriz de normalización de pares para el parámetro Frecuencia de recojo de RRSS**

Frecuencia de recojo de RRSS	No existe recojo	Quincenalmente	Una vez por semana	Dos veces por semana	Diario	Vector priorización
No existe recojo	0,593	0,705	0,524	0,462	0,360	0,529
Quincenalmente	0,148	0,176	0,315	0,288	0,280	0,242
Una vez por semana	0,119	0,059	0,105	0,173	0,200	0,131
Dos veces por semana	0,074	0,035	0,035	0,058	0,120	0,064
Diario	0,066	0,025	0,021	0,019	0,040	0,034
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

**Cuadro 4-70: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Frecuencia de recojo de RRSS**

<b>IC</b>	0,075
<b>RC</b>	0,067

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



Cuadro 4-71: Descriptores del parámetro Frecuencia de recojo de RRSS

PARAMETRO	FRECUENCIA DE RECOJO DE RRSS		PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	FRE1	No existe recojo: sector urbano que no cuanta con el servicio	0,529
	FRE2	Quincenalmente: Sector urbano donde el recojo de residuos sólidos se realiza cada 15 días.	0,242
	FRE3	Una vez por semana: Sector urbano donde el recojo de residuos sólidos se realiza una vez por semana	0,131
	FRE4	Dos veces por semana: Sector urbano donde el recojo de residuos sólidos se realiza 02 veces por semana	0,064
	FRE5	Diario: Sector urbano donde el recojo de residuos sólidos se realiza diario	0,034

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

b. Prácticas ambientales

Cuadro 4-72: Matriz de comparación de pares para el parámetro Prácticas ambientales

Prácticas ambientales	No existen	Ineficientes	Moderadas	Adecuadas	Eficientes
No existen	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Ineficientes	0,33	1,00	5,00	7,00	7,00
Moderadas	0,20	0,20	1,00	3,00	5,00
Adecuadas	0,14	0,14	0,33	1,00	3,00
Eficientes	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,49	11,53	18,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,22	0,09	0,05	0,04

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-73: Matriz de normalización de pares para el parámetro Prácticas ambientales

Prácticas ambientales	No existe recojo	Quincenalmente	Una vez por semana	Dos veces por semana	Frecuencia de recojo de RRSS	Vector priorización
No existen	0,560	0,669	0,434	0,382	0,360	0,481
Ineficientes	0,187	0,223	0,434	0,382	0,280	0,301
Moderadas	0,112	0,045	0,087	0,164	0,200	0,121
Adecuadas	0,080	0,032	0,029	0,055	0,120	0,063
Eficientes	0,062	0,032	0,017	0,018	0,040	0,034
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-74: Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Prácticas ambientales

IC	0,097
RC	0,087

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 4-75: Descriptores del parámetro Prácticas ambientales

PARAMETRO	PRACTICAS AMBIENTALES		PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	FRE1	No existen: No realizan prácticas de cuidado del medio ambiente que son comunes en la población como reciclaje, limpieza de quebradas y áreas públicas, cuidado del recurso hídrico, adecuada disposición de RRSS.	0,481
	FRE2	Ineficientes: Las prácticas de cuidado del medio ambiente que son comunes en la población no practicadas con desinterés.	0,301
	FRE3	Moderadas: Realizan y promueven algunas prácticas de cuidado del medio ambiente que son comunes a la población	0,121
	FRE4	Adecuadas: Realizan y promueven varias prácticas de cuidado del medio ambiente que son comunes a la población	0,063
	FRE5	Eficientes: Realizan y promueven todas las prácticas de cuidado del medio ambiente que son comunes a la población como reciclaje, limpieza de quebradas y áreas públicas de residuos y desmonte, cuidado del recurso hídrico, adecuada disposición de RRSS.	0,034

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



#### 4.6. Niveles de vulnerabilidad

Para el presente caso, se ha considerado los parámetros y descriptores para la fragilidad y res para poder obtener los límites de los rangos de vulnerabilidad y por ende los niveles de vulnerabilidad.

Cuadro 4-76: Matriz de niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0,258	$\leq V \leq$	0,511
ALTO	0,132	$\leq V <$	0,258
MEDIO	0,065	$\leq V <$	0,132
BAJO	0,035	$\leq V <$	0,065

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

#### 4.7. Estratificación de la vulnerabilidad

Cuadro 4-77. Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad ante el peligro por deslizamiento

Nivel de Peligro	Descripción
Vulnerabilidad muy alta	<p>Se trata de lotes que se ubican dentro del sector crítico por deslizamiento, con más del 80% de la población en condición de vulnerabilidad por grupo etario y más del 50% de sus miembros tienen algún tipo de discapacidad, así mismo no cuenta con los servicios urbanos principales; el nivel de organización de la agrupación vecinal es muy baja de igual manera la participación en actividades y reuniones y el nivel de conocimiento y práctica de acciones ligadas a la GRD es también muy bajo.</p> <p>El material estructural predominante en la vivienda es madera u otros más precarios, el estado de conservación es muy malo y el último mantenimiento data de más de 10 años; durante la pandemia la vivienda ha sido identificada por el Estado como familia vulnerable o en pobreza o extrema pobreza por lo que más de la mitad de sus miembros han recibido bonos económicos, la población económicamente activa representa menos del 20% del total de habitantes en la vivienda y por lo tanto la dependencia económica y razón de dependencia representan más del 80% del total de habitantes, así mismo se evidencia que la diversificación económica es muy baja teniendo una sola fuente de ingresos o una sola actividad económica.</p> <p>En cuanto al recojo de residuos sólidos, no existe o este sucede cada 15 días y en la familia no existe ninguna práctica de cuidado de medio ambiente dentro ni fuera de la vivienda.</p>
Vulnerabilidad alta	<p>Se trata de lotes que se ubican adyacente o hasta 10m del sector crítico por deslizamiento, con más del 40% de la población en condición de vulnerabilidad por grupo etario y más del 20% de sus miembros tienen algún tipo de discapacidad, así mismo cuenta con 02 de los servicios urbanos principales; el nivel de organización de la agrupación vecinal es baja de igual manera la participación en actividades y reuniones y el nivel de conocimiento y práctica de acciones ligadas a la GRD es también bajo.</p> <p>El material estructural predominante en la vivienda es adobe, el estado de conservación es malo y el último mantenimiento data de más de 5 años; durante la pandemia en la vivienda han sido identificados menos de la mitad de sus integrantes por el Estado como familias vulnerables o en pobreza o extrema pobreza así estos han recibido bonos económicos, la población económicamente activa representa menos del 40% del total de habitantes en la vivienda y por lo tanto la dependencia económica y razón de dependencia representan más del 60% del total de habitantes, así mismo se evidencia que la diversificación económica es baja teniendo únicamente dos fuentes de ingresos o dos actividades económicas.</p> <p>En cuanto al recojo de residuos sólidos este sucede una vez por semana y en la familia practican algunas actividades para el cuidado del medio ambiente.</p>
Vulnerabilidad media	<p>Se trata de lotes que se ubican a una distancia mayor de 10m y menor a 50m del sector crítico por deslizamiento, con más del 20% de la población en condición de vulnerabilidad por grupo etario y más del 05% de sus miembros tienen algún tipo de discapacidad, así</p>

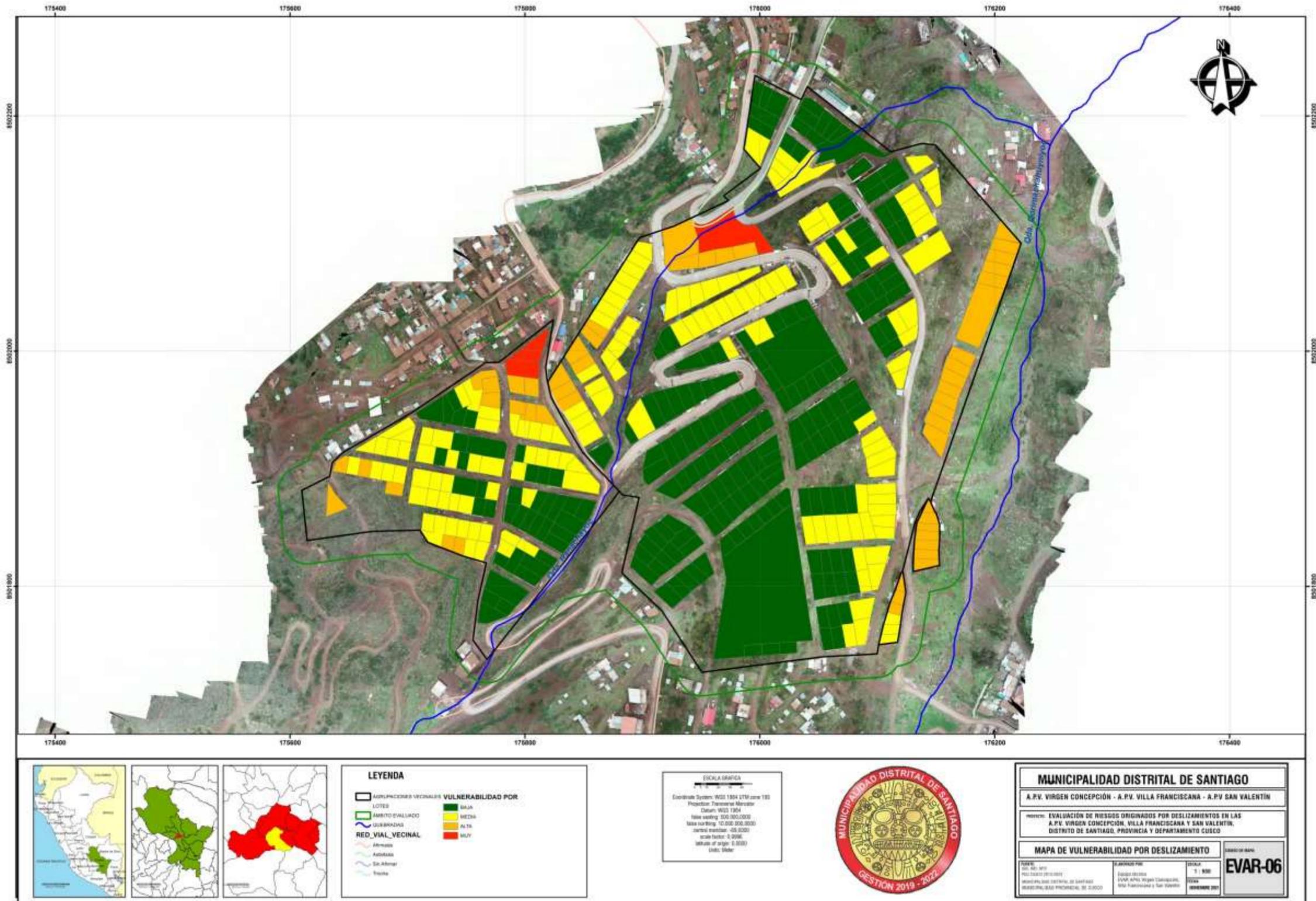


	<p>mismo cuenta con 04 de los servicios urbanos principales; el nivel de organización de la agrupación vecinal es media de igual manera la participación en actividades y reuniones y el nivel de conocimiento y práctica de acciones ligadas a la GRD es también de nivel medio. El material estructural predominante en la vivienda es ladrillo, el estado de conservación es medio a bueno y el último mantenimiento fue hace menos de 5 años; durante la pandemia en la vivienda han sido identificados al menos 25% de sus integrantes por el Estado como familias vulnerables o en pobreza o extrema pobreza así estos han recibido bonos económicos, la población económicamente activa representa más del 40% del total de habitantes en la vivienda y por lo tanto la dependencia económica y razón de dependencia representan menos del 60% del total de habitantes, así mismo se evidencia que la diversificación económica es media teniendo de 4 a 5 fuentes de ingresos. En cuanto al recojo de residuos sólidos este sucede semanalmente y en la familia practican varias actividades para el cuidado del medio ambiente dentro y fuera de la vivienda.</p>
Vulnerabilidad baja	<p>Se trata de lotes que se ubican a una distancia mayor de 50m del sector crítico por deslizamiento, con menos del 20% de la población en condición de vulnerabilidad por grupo etario y ninguno de sus miembros tienen algún tipo de discapacidad, así mismo cuenta con todos los servicios urbanos principales; el nivel de organización de la agrupación vecinal es alta a muy alta de igual manera la participación en actividades y reuniones y el nivel de conocimiento y práctica de acciones ligadas a la GRD es también de nivel alto a muy alto. El material estructural predominante en la vivienda es bloqueta, el estado de conservación es muy bueno y el último mantenimiento fue hace menos de 3 años; durante la pandemia la vivienda no ha sido identificado por el Estado como familias vulnerables o en pobreza o extrema pobreza entonces nadie ha recibido bonos económicos, la población económicamente activa representa más del 60% del total de habitantes en la vivienda y por lo tanto la dependencia económica y razón de dependencia representan menos del 40% del total de habitantes, así mismo se evidencia que la diversificación económica es alta a muy alta teniendo más de 5 fuentes de ingresos. En cuanto al recojo de residuos sólidos este sucede dos veces en la semana y en la familia practican casi todas las actividades para el cuidado del medio ambiente dentro y fuera de la vivienda como reciclaje, cuidado del agua, limpieza de áreas verdes, quebradas y espacio público, así como la adecuada disposición de los residuos sólidos.</p>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

## 4.8. Mapa de vulnerabilidad

Imagen 4-2: Mapa de Vulnerabilidad ante deslizamiento en las APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



#### 4.9. Conclusión sobre el análisis de la vulnerabilidad

- El resultado que arroja este análisis es que los lotes emplazados en las APVs Virgen de Concepción, Villa Franciscana y San Valentín presentan niveles de vulnerabilidad ante deslizamientos MUY ALTA, ALTA, MEDIA Y BAJA, concentrándose los lotes de vulnerabilidad muy alta en la APV Villa Franciscana en la manzana A, así mismo en la APV Virgen Concepción en un lote destinado para área verde. La cantidad de lotes por el nivel de vulnerabilidad en cada agrupación vecinal se detalla a continuación.

**Cuadro 4-78: Número de lotes por niveles de vulnerabilidad en cada APV**

<b>Nivel Vulnerabilidad</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
Virgen Concepción	01	26	88	167
Villa Franciscana	03	14	53	40
San Valentín	00	10	03	00

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

- Existen algunos lotes que no tienen edificación, entre estos se tienen lotes residenciales baldíos que si tienen un propietario, lotes previstos para áreas verdes, otros usos y de uso deportivo, en estos casos, todos estos suman la cantidad de 121 lotes; en este caso se ha considerado el valor de la exposición para el análisis de la vulnerabilidad, con la consideración que en las medidas estructurales estas nuevas construcciones, principalmente de uso residencial deberán considerar una ocupación segura con el cumplimiento de un proyecto de vivienda en ladera.

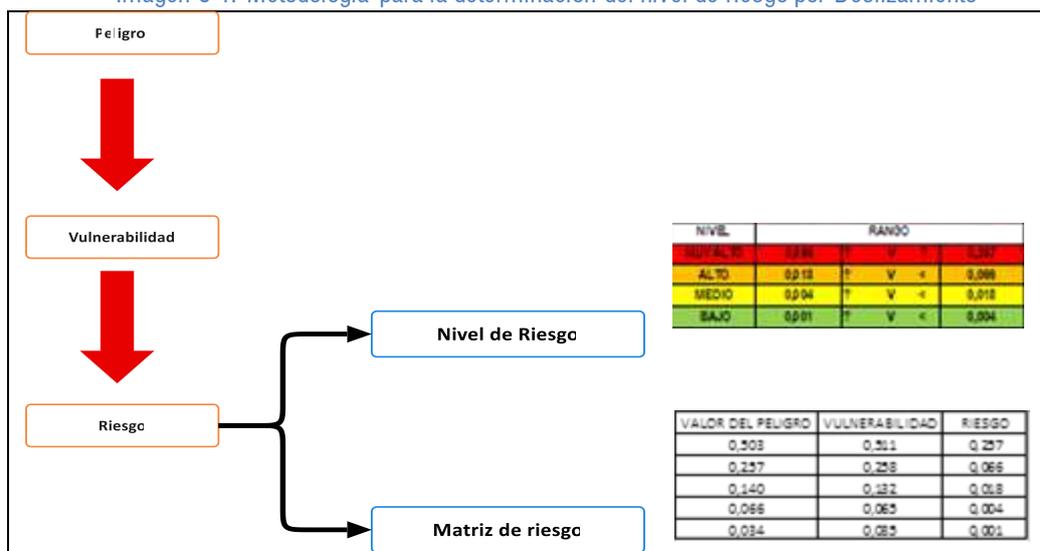


## 5. CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

### 5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo por deslizamiento

Para la determinación de los niveles de riesgo, se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual nos ha permitido automatizar el proceso, por lo cual se ha construido una base de datos con información espacial vectorial y alfanumérica georreferenciada, la cual contiene toda la información (cuantitativa y cualitativa) del área de análisis del presente estudio; el resultado de riesgos se presenta a nivel del área de emplazamiento de las agrupaciones vecinales evaluadas.

Imagen 5-1: Metodología para la determinación del nivel de riesgo por Deslizamiento



Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

### 5.2. Determinación de los niveles de riesgo

Los niveles de riesgo por Deslizamiento a nivel de lotes en las APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín del distrito de Santiago y departamento de Cusco, se detallan a continuación:

Cuadro 5-1: Valores de riesgo por Deslizamiento

Peligro	Vulnerabilidad	Riesgo
0,503	0,511	0,257
0,257	0,258	0,066
0,140	0,132	0,018
0,066	0,065	0,004
0,034	0,035	0,001

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

Cuadro 5-2: Niveles de riesgos por Deslizamiento

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0,066	≤	V ≤	0,257
ALTO	0,018	≤	V <	0,066
MEDIO	0,004	≤	V <	0,018
BAJO	0,001	≤	V <	0,004

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



### 5.3. Estratificación de los niveles de riesgo

Cuadro 5-3: Cuadro de estratificación de riesgo por Deslizamiento

Nivel de riesgo	Descripción
Riesgo muy alto por Deslizamiento	<p>Terrenos con considerable potencia de material de relleno compuesto por excedentes de la construcción, también se identifica suelos con alto contenido orgánico, así mismo la pendiente es muy escarpada mayor a 45° en unidades geomorfológicas de vertiente de montaña sedimentaria escarpada, registrándose días extremadamente lluviosos que superan el umbral de 27 mm, se producen deslizamientos de los estratos de cobertura que sobrepasan los 3m de potencia, por movimiento repentino y violento de la superficie de falla, deslizándose una gran cantidad de suelo y roca afectando estructuras pendiente abajo.</p> <p>Se trata de lotes que se ubican dentro del sector crítico por deslizamiento, con más del 80% de la población en condición de vulnerabilidad por grupo etario y más del 50% de sus miembros tienen algún tipo de discapacidad, así mismo no cuenta con los servicios urbanos principales; el nivel de organización de la agrupación vecinal es muy baja de igual manera la participación en actividades y reuniones y el nivel de conocimiento y práctica de acciones ligadas a la GRD es también muy bajo.</p> <p>El material estructural predominante en la vivienda es madera u otros más precarios, el estado de conservación es muy malo y el último mantenimiento data de más de 10 años; durante la pandemia la vivienda ha sido identificado por el Estado como familia vulnerable o en pobreza o extrema pobreza por lo que más de la mitad de sus miembros han recibido bonos económicos, la población económicamente activa representa menos del 20% del total de habitantes en la vivienda y por lo tanto la dependencia económica y razón de dependencia representan más del 80% del total de habitantes, así mismo se evidencia que la diversificación económica es muy baja teniendo una sola fuente de ingresos o una sola actividad económica</p> <p>En cuanto al recojo de residuos sólidos, no existe o este sucede cada 15 días y en la familia no existe ninguna práctica de cuidado de medio ambiente dentro ni fuera de la vivienda.</p>
Riesgo alto por Deslizamiento	<p>Taludes cuyo cuerpo está compuesto mayormente por depósitos coluviales, proluviales y también provenientes de la formación San Sebastián, cuya pendiente es mayor a 25° hasta 45° en unidades geomorfológicas de vertiente de montaña sedimentaria empinada y fuerte, registrándose días extremadamente lluviosos que superan el umbral de 27 mm, existe alta probabilidad de que se produzcan deslizamientos por la falla advertida de los planos de rotura, esperando el deslizamiento de material de cobertura mayor a 2m hasta 3m de potencia.</p> <p>Se trata de lotes que se ubican adyacente o hasta 10m del sector crítico por deslizamiento, con más del 40% de la población en condición de vulnerabilidad por grupo etario y más del 20% de sus miembros tienen algún tipo de discapacidad, así mismo cuenta con 02 de los servicios urbanos principales; el nivel de organización de la agrupación vecinal es baja de igual manera la participación en actividades y reuniones y el nivel de conocimiento y práctica de acciones ligadas a la GRD es también bajo.</p> <p>El material estructural predominante en la vivienda es adobe, el estado de conservación es malo y el último mantenimiento data de más de 5 años; durante la pandemia en la vivienda han sido identificados menos de la mitad de sus integrantes por el Estado como familias vulnerables o en pobreza o extrema pobreza así estos han recibido bonos económicos, la población económicamente activa representa menos del 40% del total de habitantes en la vivienda y por lo tanto la dependencia económica y razón de dependencia representan más del 60% del total de habitantes, así mismo se evidencia que la diversificación económica es baja teniendo únicamente dos fuentes de</p>



	<p>ingresos o dos actividades económicas.</p> <p>En cuanto al recojo de residuos sólidos este sucede una vez por semana y en la familia practican algunas actividades para el cuidado del medio ambiente.</p>
Riesgo medio por Deslizamiento	<p>Taludes cuyo cuerpo está lutitas y areniscas fracturadas, cuya pendiente es mayor a 15° y menor a 25° en unidades geomorfológicas de vertiente de montaña sedimentaria moderada, registrándose días extremadamente lluviosos que superan el umbral de 27 mm, la posibilidad de producirse un deslizamiento del estrato de cobertura de potencia de hasta 1m es baja.</p> <p>Se trata de lotes que se ubican a una distancia mayor de 10m y menor a 50m del sector crítico por deslizamiento, con más del 20% de la población en condición de vulnerabilidad por grupo etario y más del 05% de sus miembros tienen algún tipo de discapacidad, así mismo cuenta con 04 de los servicios urbanos principales; el nivel de organización de la agrupación vecinal es media de igual manera la participación en actividades y reuniones y el nivel de conocimiento y práctica de acciones ligadas a la GRD es también de nivel medio.</p> <p>El material estructural predominante en la vivienda es ladrillo, el estado de conservación es medio a bueno y el último mantenimiento fue hace menos de 5 años; durante la pandemia en la vivienda han sido identificados al menos 25% de sus integrantes por el Estado como familias vulnerables o en pobreza o extrema pobreza así estos han recibido bonos económicos, la población económicamente activa representa más del 40% del total de habitantes en la vivienda y por lo tanto la dependencia económica y razón de dependencia representan menos del 60% del total de habitantes, así mismo se evidencia que la diversificación económica es media teniendo de 4 a 5 fuentes de ingresos.</p> <p>En cuanto al recojo de residuos sólidos este sucede semanalmente y en la familia practican varias actividades para el cuidado del medio ambiente dentro y fuera de la vivienda.</p>
Riesgo bajo por Deslizamiento	<p>Taludes cuyo cuerpo está compuesto por areniscas feldespáticas, cuya pendiente es mayor a 5° y menor a 15° en unidades geomorfológicas de fondo de quebrada aluvial, registrándose días extremadamente lluviosos que superan el umbral de 27 mm, la posibilidad de producirse un deslizamiento del material de cobertura con potencia menor a 0.5 m es muy baja.</p> <p>Se trata de lotes que se ubican a una distancia mayor de 50m del sector crítico por deslizamiento, con menos del 20% de la población en condición de vulnerabilidad por grupo etario y ninguno de sus miembros tienen algún tipo de discapacidad, así mismo cuenta con todos los servicios urbanos principales; el nivel de organización de la agrupación vecinal es alta a muy alta de igual manera la participación en actividades y reuniones y el nivel de conocimiento y práctica de acciones ligadas a la GRD es también de nivel alto a muy alto.</p> <p>El material estructural predominante en la vivienda es bloqueta, el estado de conservación es muy bueno y el último mantenimiento fue hace menos de 3 años; durante la pandemia la vivienda no ha sido identificado por el Estado como familias vulnerables o en pobreza o extrema pobreza entonces nadie ha recibido bonos económicos, la población económicamente activa representa más del 60% del total de habitantes en la vivienda y por lo tanto la dependencia económica y razón de dependencia representan menos del 40% del total de habitantes, así mismo se evidencia que la diversificación económica es alta a muy alta teniendo más de 5 fuentes de ingresos.</p> <p>En cuanto al recojo de residuos sólidos este sucede dos veces en la semana y en la familia practican casi todas las actividades para el cuidado del medio ambiente dentro y fuera de la vivienda como reciclaje, cuidado del agua, limpieza de áreas verdes, quebradas y espacio público, así como la adecuada disposición de los residuos sólidos.</p>

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín



## 5.5. Conclusión sobre el cálculo del riesgo

El resultado de este cálculo arroja que el riesgo por Deslizamiento en las APVs Virgen de Concepción, Villa Franciscana y San Valentín presentan niveles MUY ALTO, ALTO Y MEDIO, este resultado es consecuencia de ponderar la susceptibilidad, la exposición y los aspectos sociales, económicos y ambientales considerando mayores pesos en el parámetro general de evaluación, en los factores condicionantes y en el aspecto social de la vulnerabilidad.

Los lotes con nivel de riesgo por deslizamiento muy alto se encuentran en la APV Villa Franciscana en la manzana A, así mismo en la APV Virgen Concepción en un área verde. A continuación se muestra la cantidad de lotes por niveles de riesgo

**Cuadro 5-4: Número de lotes por niveles de riesgo por deslizamiento en cada APV**

Nivel de riesgo	Muy alto	Alto	Medio
Virgen Concepción	01	41	240
Villa Franciscana	03	28	79
San Valentín	00	11	02

Fuente: Equipo técnico EVAR APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín

## 5.6. Cálculo de posibles pérdidas

En 2019, el secretario general de las Naciones Unidas, António Guterres, se refirió a la inversión para la reducción de los desastres en el marco de la campaña Sendai Seven, de la siguiente forma “Hacer que las infraestructuras sean más resilientes ante el clima puede tener una relación costo-beneficio de aproximadamente seis a uno: por cada dólar invertido, se pueden ahorrar seis dólares. Ello quiere decir que invertir en la resistencia ante el clima crea puestos de trabajo y ahorra dinero”; con tal afirmación el proyecto que se está planteando ejecutar y la propuesta edificatoria y estructural que se pretende instalar cumple con los criterios de reducción de la vulnerabilidad y aumento de la resiliencia de la población, infraestructuras vitales y servicios, que también se consideran en la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre del Perú.

Partiendo de los resultados obtenidos para el área de emplazamiento de las asociaciones evaluadas, se realiza la aproximación del cálculo respectivo a precios sociales con los precios unitarios de edificación que el Ministerio de Vivienda brinda, tomando en cuenta las edificaciones con resultados de riesgo por deslizamiento alto y muy alto.

**Cuadro 5-5: Valor en soles por m<sup>2</sup> de área techada para las edificaciones de las asociaciones evaluadas**

Agrupación vecinal	Número de edificaciones	Material	Valor unitario (S/.)	Valor total (S/.)
Virgen Concepción	12	Adobe	36,517.00	438,204.00
	03	Ladrillo	53,732.00	161,196.00
	04	Bloqueta	70,976.00	283,904.00
Villa Franciscana	01	Adobe	36,517.00	36,517.00
	02	Ladrillo	53,732.00	107,464.00
	04	Bloqueta	70,976.00	283,904.00
San Valentín	07	Adobe	36,517.00	255,619.00
	02	Ladrillo	53,732.00	107,464.00
	01	Bloqueta	70,976.00	70,976.00
<b>TOTAL</b>				<b>1'745,248.00</b>

Fuente: Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2020 (Resolución ministerial 351-2019-Vivienda).



Estos deslizamientos en menor proporción pueden afectar también a las vías de acceso como las vías principales y trochas aperturadas recientemente, se hace un acercamiento de los costos de reapertura y reparación de la vía.

**Cuadro 5-6: Cálculo de posibles pérdidas – infraestructura vial**

<b>Infraestructura vial</b>	<b>Tipo de tratamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor unitario (S/.)</b>
Carretera asfaltada	asfaltado	- Retiro de material - Explanación - Composición de taludes seguros menores a 07 m de altura - Acondicionamiento de la carpeta asfáltica	25,000.00
Carretera asfaltada vecinal	afirmado	- Retiro de material - Explanación - Afirmado	8,000.00

Fuente: Generador de precios. Espacios urbanos. Perú

## **5.7. Medidas de prevención de riesgos futuros de desastres**

### **1.1.1. De orden estructural**

- En los lotes de la manzana A de la APV Villa Franciscana que ha sido identificada con riesgo muy alto por deslizamiento deberá implementarse un sistema de sostenimiento y estabilización del talud contemplando muros de contención de concreto ciclópeo. El sistema de drenaje pluvial en la vía superior debe ejecutarse desde ahora que no tiene un tratamiento adecuado.
- Es imprescindible la intervención estructural en las manzanas F' y Z de la APV Virgen Concepción y la manzana B de la APV San Valentín, siguiendo los criterios indicados en el Anexo 03 "Calculo de estabilidad de taludes en la ladera izquierda de la quebrada Qorimachahuyniyoc", que contiene un análisis de Verificación Estabilidad con Muro de Gaviones , esto a fin de mejorar las condiciones de seguridad en este territorio no solamente ante peligros de origen geodinámico, sino también sísmico, esta intervención deberá estar a cargo de las dependencias técnicas especializadas en obras civiles de la Municipalidad Distrital de Santiago, debido a que la intervención se realizará en espacio público (dentro de la quebrada) para mejorar las condiciones de seguridad y habitabilidad, así mismo garantizar el tiempo de vida útil de las obras viales, sanitarias, entre otras que se han ejecutado en dicho sector.
- Se debe retirar el material de desmonte arrojado con criterio técnico solamente el volumen determinado para evitar la desestabilización del talud.
- Implementar el sistema vial y de accesibilidad como vías carrozables, calles y escalinatas con sistema de evacuación de aguas pluviales.
- Realizar la forestación con especies nativas entre árboles y arbustos en las áreas verdes y zonas residuales de ladera para evitar la pérdida de suelo y de cobertura, de esta manera se reduce la probabilidad de inestabilidad.



Imagen 5-3: Propuesta de especies nativas para el tratamiento forestal en laderas



- Implementar un sistema vecinal de alerta temprana mediante la colocación, manejo y monitoreo de cámaras de seguridad y sirenas con alto parlantes para el previo aviso de fenómenos.

#### 1.1.2. De orden no estructural

- La Gerencia de Desarrollo Urbano de la municipalidad distrital de Santiago debe generar un documento técnico que direcciona las nuevas construcciones con enfoque de seguridad en laderas.
- Las zonas identificadas como Zonas de reglamentación especial en el PDU de la ciudad de Cusco 2013-2023 deben considerar una zonificación residencial de baja densidad incluyendo el aspecto paisajístico.
- Las directivas de cada agrupación vecinal deben cumplir el rol fiscalizador en cuanto a las construcciones nuevas que deben cumplir restricciones y condiciones de seguridad en zonas de ladera.
- La municipalidad distrital de Santiago debe formular y aprobar una ordenanza municipal que prohíba y sancione enérgicamente el arrojamiento de desmonte y residuos, los vertimientos de aguas residuales y relleno u obstrucción del cauce de la quebrada Qorimachahuyniyoc.
- Las juntas directivas y la municipalidad distrital de Santiago debe formular las denuncias pertinentes ante la OEFA y ANA sobre el relleno y ocupación del cauce mismo de la quebrada Qorimachahuyniyoc.
- La Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Santiago, como parte de sus actividades deberá fortalecer las capacidades de la población del ámbito evaluado, para la reducción de riesgos de desastres a nivel vecinal, haciendo énfasis en planes de contingencia familiar y comunal, plan de evacuación, plan familiar de emergencias y normas de conducta como medidas de preparación y respuesta que contemplen el uso de mochilas de emergencia en cada vivienda.
- Priorizar y propiciar la ejecución de los proyectos viales en el ámbito debido a que estos mejoraran la evacuación de aguas pluviales, así como forestación y estabilización de taludes cercanos.



Cuadro 5-7: Expedientes técnicos de proyectos viales en las zonas evaluadas.

Código único	Estado de la inversión	Nombre de la inversión	Situación
2495591	ACTIVO	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES G, H, I, I1 J (MZ. G, H, I, I1, J, K) DEL APV. VIRGEN CONCEPCIÓN DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO	VIABLE
2184182	ACTIVO	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL ENTRE LAS APVS. VIRGEN CONCEPCIÓN Y JARDINES, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO	VIABLE
2498152	ACTIVO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD PEATONAL DE LAS CALLES "B", "D", "C", "H1", "P", "Q", "R", "S", "T", "U", "V", "W", "X" Y "Y" DE LA APV VIRGEN CONCEPCIÓN, DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO	VIABLE

Fuente: División de estudios y proyectos de la municipalidad distrital de Santiago

## 6. CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO

Para el presente capítulo es imperioso evaluar las condiciones actuales o máximas que superen las actuales y las características de las edificaciones en las APVs Virgen Concepción, Villa Franciscana y San Valentín, para mejorar las condiciones de habitabilidad y reducir cualquier riesgo mediante la intervención estructural.

### 6.1. De la evaluación de las medidas

#### 6.1.1. Aceptabilidad / Tolerancia

##### a. Valoración de consecuencias

Cuadro 6-1: Niveles de consecuencias para el riesgo de Deslizamiento

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas
3	Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles
1	Bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión. CENEPRED

Del cuadro anterior se puede concluir que las consecuencias debido al impacto de un Deslizamiento pueden ser gestionadas con apoyo externo, debido a que las agrupaciones vecinales necesitan del apoyo de la oficina de defensa civil de la municipalidad de Santiago cuando suceden afectaciones y/o pérdidas por la ocurrencias de fenómenos.

##### b. Valoración de la frecuencia

Debido a que el factor desencadenante son las "precipitaciones extremas en 24 horas", se hace el análisis sobre este fenómeno, para un periodo de registros desde el año 1975-2017 de la estación meteorológica CO Kayra, se observa el registro pico de



precipitación se ubica en el año 2006 con 51.6 mm, el dato pico inmediato inferior corresponde al año 1995 con 48.3 mm, teniendo un periodo de retorno de 13 años, entonces se puede aseverar que es una anomalía de ocurrencia de periodo medianamente largo y se producen únicamente en la circunstancia del periodo de lluvias del año.

**Cuadro 6-2: Niveles de frecuencia de ocurrencia de Deslizamiento**

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión. CENEPRED

c. Nivel de consecuencias y daños

**Cuadro 6-3: Matriz de consecuencias y daños para el riesgo de Deslizamiento**

Consecuencias	Nivel	Zona de consecuencias y daños			
		Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Muy alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión. CENEPRED

Realizando un cruce entre los resultados de las consecuencias y la frecuencia para el riesgo de Deslizamiento, se obtiene que el nivel de consecuencias y daños es ALTO.

d. Aceptabilidad y tolerancia

**Cuadro 6-4: Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo de Deslizamiento**

Valor	Nivel	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión. CENEPRED

Una vez determinado el nivel de consecuencias y daños, se compara con el cuadro anterior respecto a los valores y se obtiene un nivel INACEPTABLE para el riesgo de Deslizamiento, para las actuales condiciones físicas ambientales de las asociaciones evaluadas, por lo tanto se deberán programar actividades en el corto y mediano plazo para manejar el nivel de riesgo.



6.1.2. Control de riesgos  
a. Prioridad de intervención.

Cuadro 6-5: Prioridad de intervención en las asociaciones evaluadas para riesgo por Deslizamiento

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión. CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene un nivel II de priorización, en el cual constituye el soporte para la programar actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres, que pueden ser realizadas en el corto y mediano plazo.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- CENEPRED. Manual para la Evaluación de Riesgos por Fenómenos Naturales V.2. 2014
- CENEPRED. Manual de Ejecución de Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones. Anexo 7 Calculo de aforo. 2018
- GRUPO ITEICO EUROAMERICANO. Oliva A., Gonzales J. Evaluación del riesgo por inestabilidad de laderas. Casos de estudio. 2015
- INGEMMET. Carlotto V., Cárdenas J., Carlier G. Geología del cuadrángulo de Cusco, Boletín N° 138 serie A. 2011
- INGEMMET. Cárdenas J., Concha R., García B., Astete I., Arriola D., Ricalde E., Flores T. Carlotto V. Mapa de peligros geológicos del valle del Cusco. 2013
- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. RM N° 351-2019-vivienda. Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva.
- SENAMHI. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú. 1988
- <http://www.bdigital.unal.edu.co/53560/>

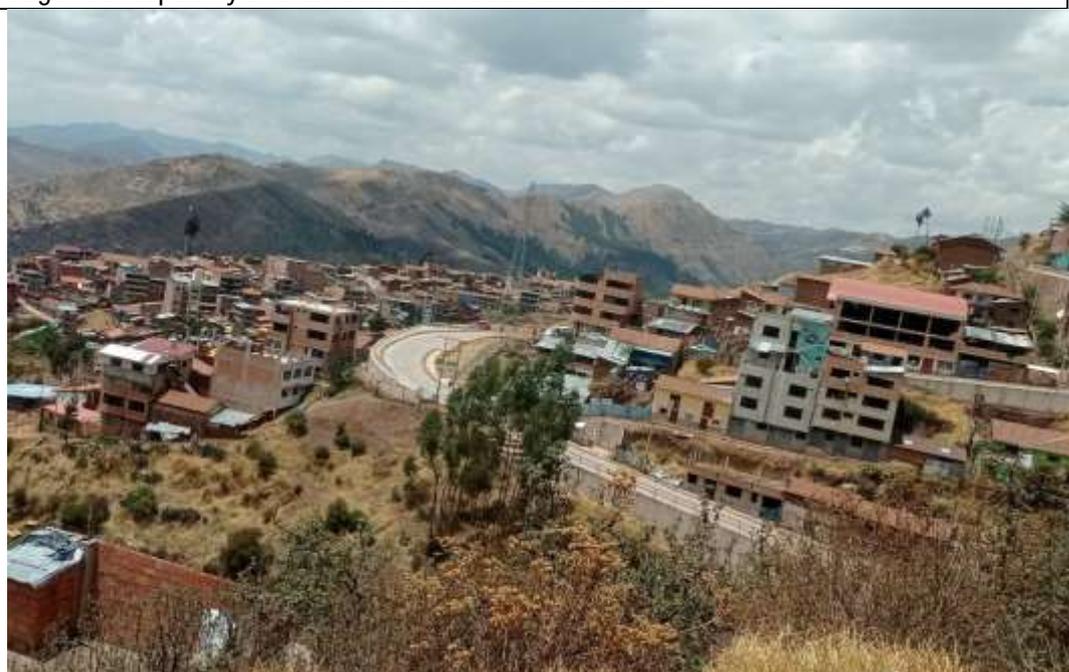


## 8. ANEXOS

### 8.1. Anexo 01. Panel fotográfico



Fotografía 01: Vista panorámica de la vertiente Norte de la montaña donde se ubica la APV Virgen Concepción y el limite con la APV Villa Franciscana



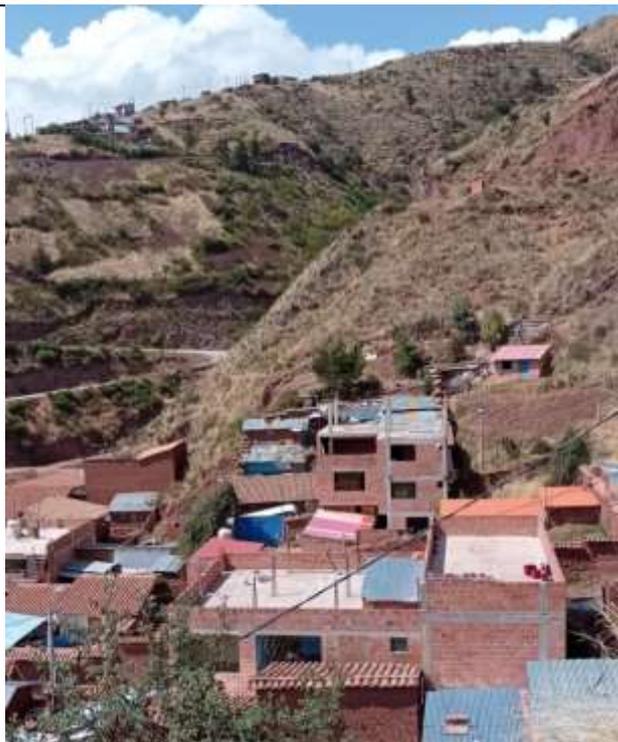
Fotografía 02: Se muestra la vía principal asfaltada con muros de contención, la línea de alta tensión con la respectiva faja de servidumbre, las edificaciones donde evidencia el material bloqueta y ladrillo.



Fotografía 03: Se evidencia la presencia de areniscas y lutitas en el talud izquierdo de la quebrada Qorimachahuyniyoc, donde se ubican las manzanas Z y F' de la APV Virgen Concepción.



Fotografía 04: Se evidencia la presencia de areniscas y lutitas en el talud izquierdo de la quebrada Qorimachahuyniyoc, donde se ubica la manzana B de la APV San Valentín. También se evidencia que la formación rocosa es casi superficial y el material de cobertura tiene baja potencia.



Fotografía 03: Parte media de la quebrada Ranachayoc



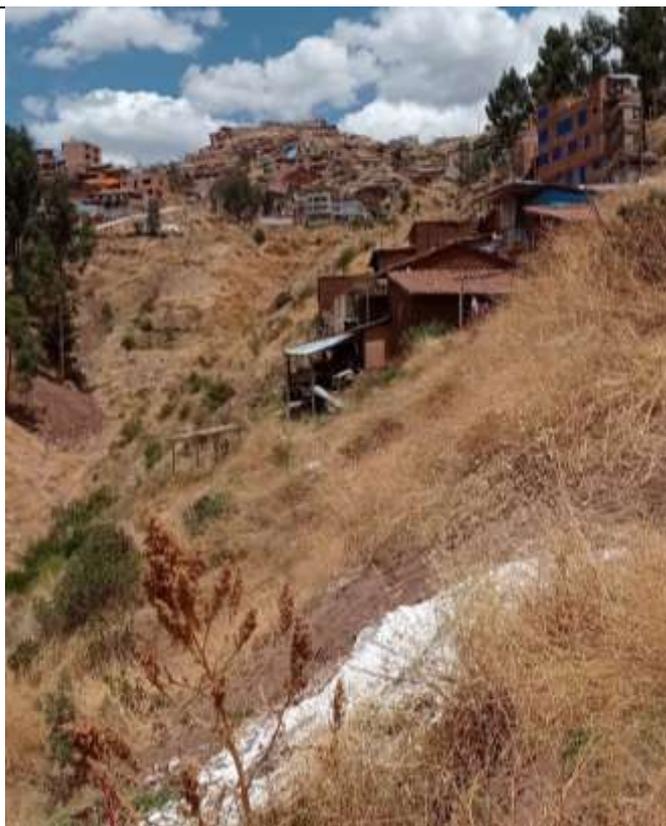
Fotografía 06: Parte baja de la quebrada Qorimachahuayniyoc. Se evidencia el relleno y deterioro ambiental.



Fotografía 07: Quebrada Ranachayoc, Vista hacia el Norte y aguas abajo, esta parte corresponde antes de tomar la alcantarilla transversal y pasar a la loza deportiva.



Fotografía 08: Quebrada Ranachayoc. Vista hacia el Sur y aguas arriba, se nota la acumulación de material de colmata el cauce y obstruye el alcantarillado transversal en la vía



Fotografía 09: Pendiente en la ladera izquierda de la quebrada Qorimachahuyniyoc, donde se ubica la manzana B de la APV San Valentín.



Fotografía 10: Pendiente en la ladera izquierda de la quebrada Qorimachahuyniyoc, donde se ubican las manzanas Z y F' de la APV Virgen Concepción.



Fotografía 11: Pendiente en la APV San Valentín y su ubicación respecto a la quebrada Qorimachahyniyoc



Fotografía 12: Nuevas construcciones en ladera en APV San Valentín

- 8.2. Anexo 02. Resultados de los estudios de suelos
- 8.3. Anexo 03. Calculo de estabilidad de taludes en la ladera izquierda de la quebrada Qorimachahuyniyoc
- 8.4. Fichas de recojo de información socio económica y ambiental para el análisis de vulnerabilidad
- 8.5. Información de proyectos viales encaminados que contemplan la evacuación de aguas pluviales